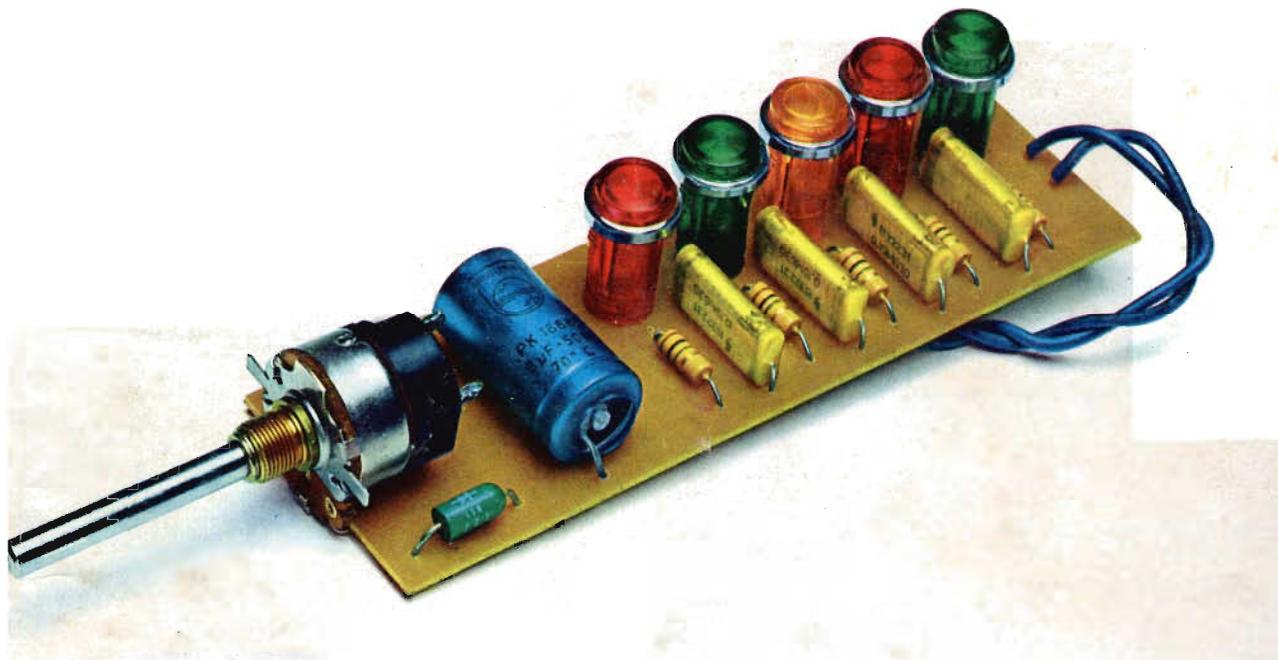
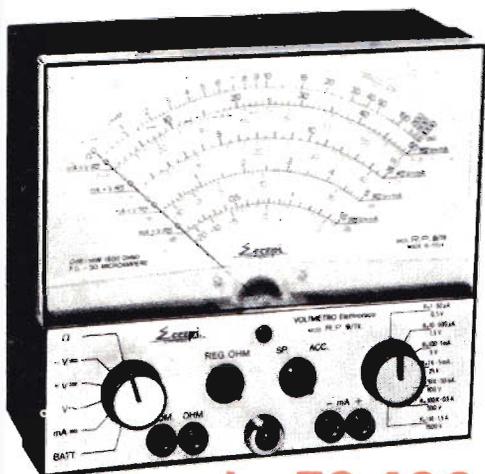
# ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

Anno III - N. 11 - NOVEMBRE 1974 - Sped. in Abb. Post. Gr. III L. 700

# LAMPEGGII LUCI E COLORI

**VOLTMETRO ELETTRONICO MOD. R.P. 9/T.R. A TRANSISTOR**

L. 78.400

Il Voltmetro elettronico Mod. R.P. 9/T.R. completamente transistorizzato con transistor a effetto di campo è uno strumento di grande importanza poiché nei servizi Radio, TV, FM e BF esso permette di ottenere una grande varietà di misure, tensioni continue e alternate, nonché corrente continua, misure di tensione di uscita, la R.F., la BF, misure di resistenza - il tutto con un alto grado di precisione. L'esattezza delle misure è assicurata dall'alta impedenza di entrata che è di 11 megaohm.
Dimensioni: 180x160x80 mm.

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V= | 0,5 | 1,5 | 5 | 25 | 100 | 500 | 1500 | 30K |
| mA= | 50μA | 500μA | 1 | 5 | 50 | 500 | 1500 | |
| V∼ | 0,5 | 1,5 | 5 | 25 | 100 | 500 | 1500 | |
| Ohm | x1<br>0÷1k | x10<br>0÷10k | x100<br>0÷100k | x1k<br>0÷1M | x10k<br>0÷10M | x100k<br>0÷100M | x1M<br>0÷1000M | |
| Pico Pico | 4 | 14 | 40 | 140 | 400 | 1400 | 4000 | |
| dB | −20 +15 | | | | | | | |

## SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

**CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO** (L. 6.200)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Frequenza | 1 Kc | Dimensioni | 12 x 160 mm |
| Armoniche fino a | 50 Mc | Peso | 40 grs. |
| Uscita | 10,5 V eff. | Tensione massima applicabile al puntale | 500 V |
| | 30 V pp. | Corrente della batteria | 2 mA |

**CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE** (L. 6.500)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Frequenza | 250 Kc | Dimensioni | 12 x 160 mm |
| Armoniche fino a | 500 Mc | Peso | 40 grs. |
| Uscita | 5 V eff. | Tensione massima applicabile al puntale | 500 V |
| | 15 V eff. | Corrente della batteria | 50 mA |

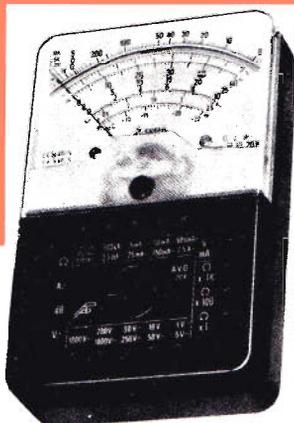
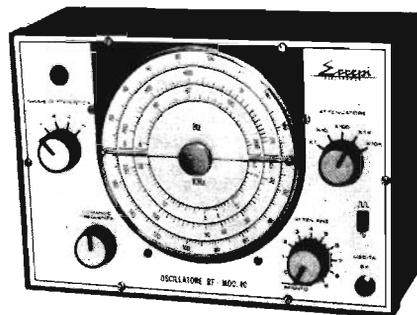
# STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

**Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti n. 52, inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.**

**ANALIZZATORE mod. R.P. 20 K**
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| V= | 0,1 | 1 | 10 | 50 | 200 | 1000 |
| mA= | 50 μA | 500μA | 5 | 50 | 500 | |
| V∼ | 0,5 | 5 | 50 | 250 | 1000 | |
| mA∼ | | 2,5 | 25 | 250 | 2500 | |
| Ohm= | x1/0÷10k | x100/0÷1M | x1k/0÷10M | | | |
| Ballistic pF | | Ohm x100/0÷200μF | | Ohm x1k/0÷20μF | | |
| dB | −10 +22 | | | | | |
| Output | 0,5 | 5 | 50 | 250 | 1000 | |

L. 15.900

Strumento che unisce alla massima semplicità d'uso un minimo ingombro. Realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi falsi contatti dovuti all'usura. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione.
Dimensioni: 80x125x35 mm

Il generatore BF. 40 è uno strumento di alta qualità per misure nella gamma di frequenza da 20 a 200.000 Hz. Il circuito impiegato è il ponte di Wien, molto stabile. Tutta la gamma di frequenza è coperta in quattro bande riportate su un quadrante ampio di facile lettura. Sono utilizzabili due differenti rappresentazioni grafiche dalla forma d'onda, SINUSOIDALI e QUADRE. Il livello d'uscita costante è garantito dall'uso di un « thermistore » nel circuito di reazione negativa.
Dimensioni: 250x170x90 mm

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

| GAMME | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| RANGES | 20÷200Hz | 200÷2KHz | 2÷20KHz | 20÷200KHz |

**OSCILLATORE A BASSA FREQUENZA mod. BF. 40**

L. 73.600

# GENTILE LETTORE

A poco più di un mese dalla chiusura dell'anno editoriale, tutta la nostra Organizzazione le porge i più vivi ringraziamenti per essere stato un « fedelissimo » di Elettronica Pratica. Per aver apprezzato molto i nostri programmi e le nostre fatiche. Per averci testimoniato la sua passione per l'elettronica.

Lei non ha idea di quanto, oggi come sempre, tutti noi abbiamo bisogno di essere incoraggiati, sostenuti, sensibilizzati. Perché le crisi di vaste proporzioni politiche, sociali ed economiche, colpiscono, sia pure in misura e tempi diversi, tutti noi. Rendendo più difficile il nostro operato, sottoponendo a dura prova le nostre energie. Ecco perché, ancora una volta, Elettronica Pratica si rivolge a lei con accenti più calorosi che mai, invitandola ad un atto concreto e significativo di un'ulteriore testimonianza di affetto e interesse:

## SOTTOSCRIVA O RINNOVI L'ABBONAMENTO

Soltanto dopo tale sottoscrizione ci sarà possibile programmare il nuovo piano editoriale, censire e valutare meglio la personalità dei lettori, che sono i veri protagonisti di Elettronica Pratica.

# L'ABBONAMENTO A

# ELETTRONICA PRATICA

vi dà la certezza di ricevere, puntualmente, ogni mese, in casa vostra, una Rivista che è, prima di tutto, una scuola a domicilio, divertente, efficace e sicura. Una guida attenta e prodiga di insegnamenti al vostro fianco, durante lo svolgimento del vostro hobby preferito. Una fornitrice di materiali elettronici, di apparecchiature e scatole di montaggio di alta qualità e sicuro funzionamento.

# VI REGALA

un formidabile modulo amplificatore di bassa frequenza per cinque diverse applicazioni elettroniche. Oppure, a scelta, un utensile di modernissima concezione tecnica, necessario per la realizzazione di perfette saldature a stagno sui terminali dei semiconduttori e particolarmente indicato per i circuiti stampati: il saldatore elettrico da 25 W.

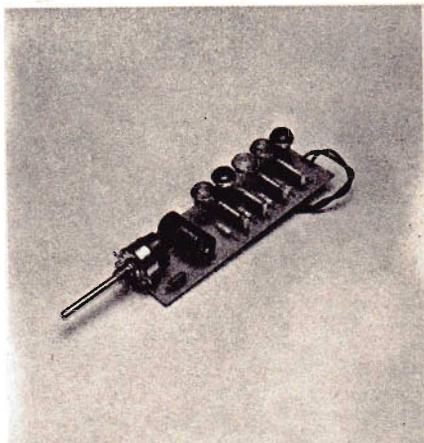
# CONSULTATE

le pagine in cui vi proponiamo le tre forme di abbonamento, scegliendo quella preferita e da voi ritenuta la più interessante, tenendo conto che « abbonarsi » significa divenire membri sostenitori di una grande famiglia. Creare un legame affettivo, duraturo nel tempo. Testimoniare a se stessi e agli altri la propria passione per l'elettronica.

# ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 3 - N. 11 - NOVEMBRE '74


LA COPERTINA - L'effetto base, per ogni gioco di lampadine, è senz'altro rappresentato da una serie di lampeggii, più o meno colorati, emessi secondo un ordine prestabilito, oppure casualmente. Questo effetto viene raggiunto con il progetto semplice ed economico del multilampeggiatore di cui la copertina presenta il prototipo.


editrice
**ELETTRONICA PRATICA**

direttore responsabile
**ZEFFERINO DE SANCTIS**

disegno tecnico
**CORRADO EUGENIO**

stampa
**LA VELTRO**
**COLOGNO MONZESE**
**MILANO**

Distributore esclusivo per l'Italia:
**A. & G. Marco - Via Fortezza n° 27 - 20126 Milano tel. 2526** - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 700

ARRETRATO L. 700

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 7.500
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 10.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 — 20125 MILANO.




# Sommario

LAMPEGGII,
LUCI
E
COLORI
IN
SUCCESSIONE
ORDINATA
E
PROGRESSIVA

Gli effetti luminosi sono un po' come la moda. Per essere veramente efficaci debbono apparire sempre più originali e sofisticati.
Agli albori dell'elettricità, quando apparvero le prime lampadine, non occorreva ricercare alcun particolare effetto, perché la lampada stessa era di per sé un motivo di attrazione collettiva.
Oggi invece siamo abituati ai giochi di luci più elaborati e multicolori e la vecchia e semplice lampadina, forse, non viene più nemmeno notata, abituati come siamo a vederne a centinaia tutti i giorni.
Le insegne pubblicitarie luminose, allo scopo di adeguarsi alla loro funzione di carpire l'interesse del pubblico, debbono ricorrere a circuiti elaborati, talvolta degni di un piccolo computer, così come avviene, ad esempio, per le luci di una scenografia. Chi ha in mente di realizzare un gioco di luci per migliorare gli effetti di un'insegna pubblicitaria, o per rendere più appariscente un giocattolo o un ambiente dove si svolge una festa, non deve scoraggiarsi. Perché non è necessario ricorrere ad un computer o ad un circuito estremamente costoso ed elaborato per ottenere certi effetti di luci e colori.

**SE SIETE ALLA RICERCA DI UN PARTICOLARE EFFETTO LUMINOSO, OPPURE DOVETE COSTRUIRE UN'INSEGNA PUBBLICITARIA O AVETE IN MENTE DI RENDERE PIU' SUGGESTIVO UN LOCALE IN CUI SI VUOL CELEBRARE UNA FESTA, LEGGETE QUESTO ARTICOLO. ESSO VI FORNISCE TUTTI I DATI NECESSARI PER RISOLVERE MOLTI PROBLEMI DI ILLUMINAZIONE ED ABBELLIMENTO.**

## IL PUNTO DI PARTENZA

L'effetto base, per ogni gioco di lampadine, è senz'altro rappresentato da una serie di lampeggii, più o meno colorati, emessi secondo un ordine prestabilito, oppure casualmente.
E questo effetto viene raggiunto con il progetto del multilampeggiatore presentato e descritto in questo articolo.

In sede di progettazione, i nostri tecnici si erano prefissati lo scopo di poter accendere una serie di lampadine in un numero compreso fra le due e le venti, con il sistema più semplice ed economico, che avesse la possibilità di funzionare ininterrottamente, senza alcuna manutenzione, anche per il periodo di tempo di alcuni anni. E questo programma ha fatto mettere da parte immediatamente tutti i sistemi elettromeccanici, perché costosi e di non facile realizzazione. Non rimaneva quindi che ricorrere al dispositivo elettronico.
Già in passato, più precisamente nel mese di dicembre dell'anno 1972, avevamo fatto questa scelta, presentando un progetto a semiconduttori in grado di controllare un qualsiasi numero di lampadine a bassa tensione. A quel progetto, tuttora valido, rinviamo quei lettori che avessero in mente di realizzare un progetto alquanto impegnativo.
Coloro che preferiscono le cose semplici e poco costose, dovranno costruire il progetto qui rappresentato, tenendo conto che per esso sono sufficienti, per la versione a sole due lampade, quattro resistenze, tre condensatori e un diodo. Per la versione a venti lampade, invece, saranno necessarie ventidue resistenze, ventun condensatori e un diodo, oltre che, ovviamente, le venti lampadine al neon.

## L'IDEA CHIAVE

Il sistema da noi adottato per ridurre il numero dei componenti e le complicazioni circuitali, consiste nell'utilizzare le lampadine in modo che queste comandino se stesse. Infatti, osservando lo

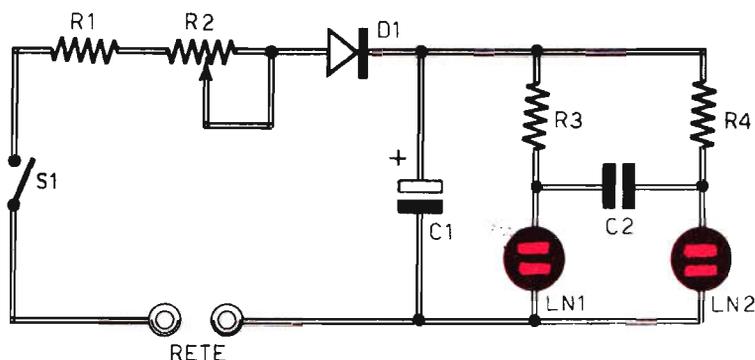



**Fig. 1 - In questo circuito, alimentato con la tensione di rete di 220 V, si accende prima la lampada al neon LN1, poi si accende la lampada LN2, alternativamente e senza soluzione di continuità, finché il circuito rimane alimentato. Con il trimmer potenziometrico R2 si controlla la frequenza delle alternanze di accensione e spegnimento delle lampadine.**

## COMPONENTI

**Condensatori**
C1 = 8 µF - 350 Vl. (elettrolitico)
C2 = 150.000 pF - 400 Vl.

**Resistenze**
R1 = 330.000 ohm
R2 = 2 megaohm (trimmer a variaz lin.)
R3 = 1 megaohm
R4 = 1 megaohm

**Varie**
D1 = BY127
LN1-LN2 = lampade al neon senza resistenza int.
S1 = interrutt. generale
Tensione di rete = 160 - 220 V.

schema elettrico di figura 1, è facile notare che, fatta eccezione per il diodo D1 presente nel circuito di alimentazione, tutti gli elementi, all'infuori delle lampadine al neon, sono lineari. Dunque, il « cuore » del circuito è rappresentato proprio dalle lampadine.

### LA LAMPADINA AL NEON

Le lampade al neon, montate nel nostro circuito, sono assolutamente normali; del tipo di quelle adottate per fungere da lampade-spia.

Come si sa, queste lampade sono presenti un po' dovunque, nei vari pannelli elettrici, negli apparati radioelettrici, negli elettrodomestici, ecc. Ma se anche si tratta di componenti comuni, non tutti i nostri lettori ne conoscono le caratteristiche ed il funzionamento. Prima di procedere, quindi, attraverso l'analisi circuitale del nostro progetto, riteniamo utile intrattenerci un poco sul tema della lampada al neon.

La lampada al neon è costituita da un'ampolla di vetro dentro la quale è racchiuso del gas inerte. Sempre dentro la stessa ampolla sono sistemati, ad una certa distanza fra loro, due elettrodi. Quando sugli elettrodi viene applicata una differenza di potenziale in grado di superare la rigidità elettrica del gas, si ottiene una scarica conduttiva, cioè il gas si ionizza e comincia a condurre la corrente elettrica.

Una volta ionizzato il gas, per mantenere la lampadina in conduzione, occorre applicare ai suoi elettrodi una differenza di potenziale inferiore a quella necessaria per produrre la scarica, dato che la stessa corrente, che fluisce attraverso il gas, è in grado di mantenere quest'ultimo ionizzato. Ecco perché le lampade al neon necessitano di una elevata tensione di innesco che, generalmente, supera i 90 V, anche se esistono tipi di lampade al neon nelle quali l'innesco si verifica alla tensione di 60 V.

Ma la lampada al neon, oltre che della tensione di innesco, necessita anche di una resistenza limitatrice collegata in serie, che deve provvedere a far cadere la differenza di potenziale sui terminali della lampada quando il gas è in conduzione. In caso contrario l'elevata tensione necessaria per provocare l'innesco farebbe scorrere attraverso il gas una corrente troppo forte, che porterebbe la lampada stessa alla sua completa distruzione.

Il fenomeno di ionizzazione del gas ha per effetto la luminosità del componente, che viene osservata attraverso il bulbo.

Una delle maggiori caratteristiche delle lampade

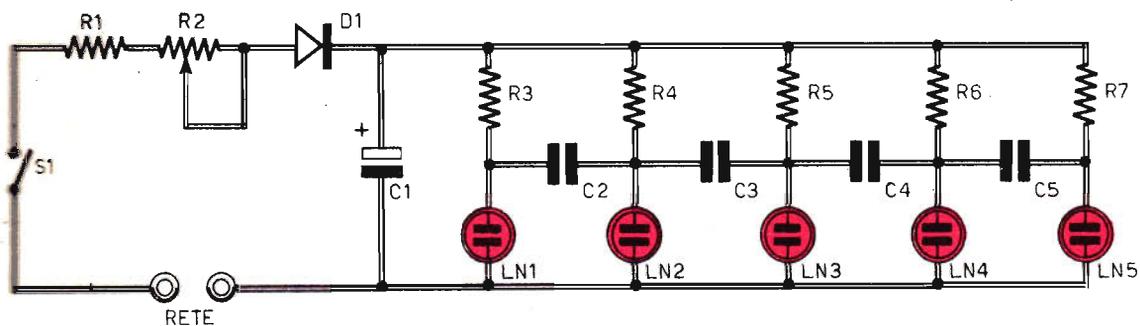



Fig. 2 - L'effetto luminoso, ottenuto con questo circuito, è assai più suggestivo di quello prodotto dal circuito di figura 1. Le lampade sono in numero di cinque, ma esse possono essere anche di più, dieci o venti. La prima lampada ad accendersi è la LN1; l'ultima ad accendersi è la LN5; il ciclo riprende con l'accensione della lampada LN1.

Fig. 3 - Cablaggio realizzato su circuito stampato del lampeggiatore sequenziale a cinque lampadine al neon, il cui progetto è riportato in figura 2. Per R2 si è fatto uso di un potenziometro da 2 megaohm, a variazione lineare, munito di interruttore. Questo potenziometro, per motivi di economia e di ingombro, può essere sostituito con un trimmer potenziometrico avente le stesse caratteristiche elettriche del potenziometro.

# COMPONENTI

**Condensatori**

C1 = 8 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C2 = 150.000 pF - 400 Vl.
C3 = 150.000 pF - 400 Vl.
C4 = 150.000 pF - 400 Vl.
C5 = 150.000 pF - 400 Vl.

**Resistenze**

R1 = 330.000 ohm
R2 = 2 megaohm (trimmer a variaz. lin.)
R3 = 1 megaohm
R4 = 1 megaohm
R5 = 1 megaohm
R6 = 1 megaohm
R7 = 1 megaohm

**Varie**

D1 = BY127
LN1-LN2-LN3-LN4-LN5 = lampade al neon senza resistenza interna
S1 = interrutt. generale
Tensione di rete = 160 - 220 V.

al neon è quella di non essere soggette ad usura. A differenza delle lampade ad incandescenza, nelle quali il filamento si consuma con l'uso della lampadina, nelle lampade a scarica gassosa non vi è nulla che praticamente muti col passare del tempo. La durata di una lampada al neon, quindi, può considerarsi illimitata.

## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Le caratteristiche relative alle lampade al neon consentono di ottenere quelle realizzazioni nelle quali è assai difficile sostituire le lampade di illuminazione. Le lampade al neon, comunque, sono assolutamente necessarie in tutti quei dispositivi che debbono rimanere accesi continuamente, ventiquattro ore su ventiquattro.

Le lampade al neon, inoltre, presentano una minima dissipazione di calore e il loro rendimento è ottimo con un consumo assai ridotto di energia, a tutto vantaggio della economia di esercizio e della facilità di installazione, anche in prossimità di corpi sensibili al calore.

Ma riprendiamo l'esame del circuito di figura 1, che vuol rappresentare il caso tipico più semplice. L'alimentazione è prelevata direttamente dalla rete-luce, in modo da risparmiare il costo del trasformatore. L'interruttore generale è quello denominato S1. Esso può essere separato o incorporato con il potenziometro R2, indifferentemente. La resistenza R1, collegata in serie con tutto il circuito, assume funzioni protettive; infatti essa limita la corrente ad un valore inferiore ad 1 mA, soprattutto durante gli impulsi di carica del condensatore elettrolitico C1. Ma la resistenza R1 svolge un altro compito importante: abbassa la tensione di rete ai valori necessari per il normale funzionamento del circuito.

Il trimmer potenziometrico R2 permette di regolare il valore della tensione di alimentazione del circuito e, con esso, quello della frequenza di funzionamento.

Il diodo D1 è un normale diodo al silicio per alte tensioni (800 V), in grado di resistere ai picchi dei vari transistori di disturbo. Il diodo D1, inoltre, deve essere adatto a condurre una corrente massima di 0,5 A. Il tipo più economico di diodo, che consigliamo di acquistare, è il BY127.

Al diodo D1 è affidato il compito di raddrizzare ad una semionda la tensione alternata di rete. Il condensatore elettrolitico C1 livella, in misura sufficiente, la tensione pulsante uscente dal diodo D1. Ricordiamo che non è necessario un livellamento spinto dell'alimentazione, perché il ripple residuo non provoca alcun inconveniente; infatti, le lampade al neon innescano con tensioni molto alte.

Le resistenze R3-R4, il condensatore C2 e le lampade al neon LN1-LN2 rappresentano l'oscillatore vero e proprio.

Per comprendere bene il funzionamento dell'oscillatore, supponiamo che la lampada LN1 sia accesa. In tal caso la tensione sui suoi terminali risulterà bassa, perché attraverso la resistenza R3, di elevato valore, scorre la corrente di accensione.

Poiché il condensatore C2 è collegato con un terminale alla lampada LN1, che si trova a bassa tensione, e con l'altro terminale alla linea positiva di alimentazione, attraverso la resistenza R4, esso inizia a caricarsi, con un tempo che dipende dalla tensione di alimentazione e dai valori di C2 ed R4.

Una volta che il condensatore C2 risulta sufficientemente caricato, la tensione sui terminali della lampada LN2, che durante la carica di C2 è bassa, raggiunge il valore di innesco, provocando l'accensione della lampada. Ma quando la lampada LN2 si accende, la tensione sui suoi terminali scende bruscamente e questo abbassamento della tensione provoca un impulso di tensione negativa che attraversa il condensatore C2 e spegne la lampada LN1.

Data la simmetria del circuito di figura 1, le vicende elettriche ora descritte si ripetono: il con-

**Fig. 4 - Rilevamento oscillografico della tensione sulla lampada LN5, dalla parte in cui si incontrano il condensatore C5 e la resistenza R7. Il diagramma dimostra quanto viene detto nel corso dell'articolo. Le oscillazioni corrispondono cioé ad un dente di sega; la tensione del condensatore C5 aumenta gradatamente fino a cadere poi bruscamente quando la lampada LN5 si accende.**

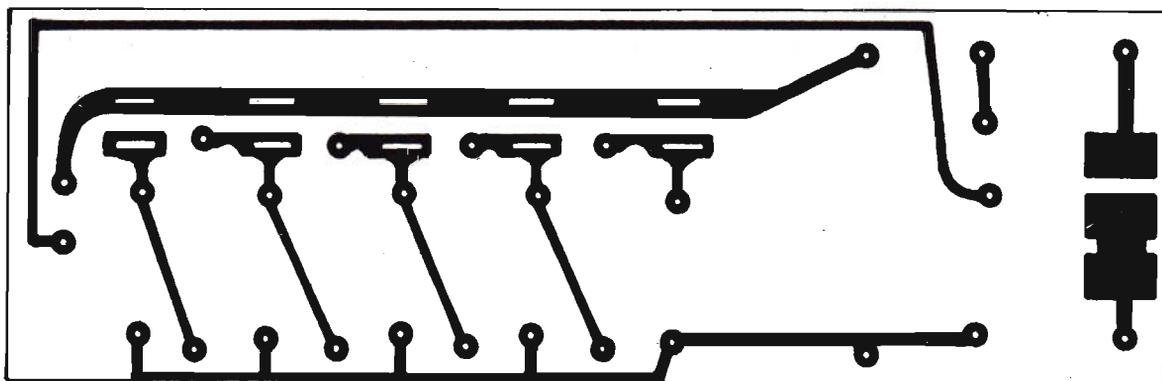



**Fig. 5 - Il circuito stampato non è d'obbligo. Esso conviene in tutti quei casi in cui si debba comporre un circuito razionale e compatto. Per realizzarlo il lettore dovrà far riferimento al disegno qui riprodotto in scala 1/1.**

densatore C2 riprende a caricarsi nel senso opposto per scaricarsi poi su LN1.

La forma d'onda presente sui terminali delle lampade-spia è molto simile a quella a denti di sega.

Nel caso in cui la gamma di frequenze ottenibili regolando il trimmer potenziometrico R2 non fosse ritenuta adatta, è sempre possibile variare il valore capacitivo del condensatore C2, tenendo presente che, non esistendo limiti all'aumento capacitivo, se non quello di ordine economico, non conviene diminuire molto questo valore; in caso contrario l'energia immagazzinata dal condensatore C2 non è più sufficiente a provocare un regolare innesco delle lampade-spia.

Ricordiamo per ultimo che, aumentando il valore del condensatore C2, il valore della frequenza aumenta.

## CIRCUITO A CINQUE O PIU' LAMPADE

In figura 2 è riportato lo schema elettrico di un multilampeggiatore a cinque lampade, che funziona secondo i principi già esposti.

Chi si è reso conto del funzionamento del circuito di figura 1, non avrà difficoltà alcuna ad intuire il funzionamento del circuito di figura 2. L'alimentatore, infatti, è del tutto identico a quello già descritto. Perché non occorre un diverso dimensionamento dell'alimentatore per un diverso numero di lampadine, in quanto l'assorbimento di corrente rimane sempre lo stesso, anche se le lampade sono in numero di venti.

Ciò è facilmente intuibile se si pensa che il circuito provvede ad accendere una sola lampada per volta. L'assorbimento, invece, può variare leggermente col variare della frequenza di accensione delle lampade, perché aumenta il numero di inneschi. Per il resto il funzionamento si può schematizzare nel seguente modo.

Supponiamo la lampada LN1 accesa; il condensatore C2 si carica attraverso essa ed R4; dopo il tempo di carica, il condensatore si scarica su LN2, portando all'interdizione LN1 e facendo caricare C3 attraverso LN2 ed R5. Il condensatore C3 si scarica su LN3, provocando l'accensione di questa lampada e lo spegnimento di LN2; quindi si carica C4 che accenderà LN4 e spegnerà LN3. Infine si carica C5 che accende LN5 e spegne LN4. A questo punto si riaccende di nuovo LN1, che spegne LN5 e il ciclo riprende.

Approssimativamente questo discorso potrebbe sembrare abbastanza intuitivo e semplice, ma le cose in realtà sono un po' più complesse. Vogliamo quindi presentare un ulteriore esame teorico per quei lettori che volessero saperne di più.

Consideriamo ancora la lampada LN1 accesa. Se il condensatore C2 inizia a caricarsi attraverso LN1, anche i condensatori C3-C4-C5 iniziano a caricarsi. Ma poiché questi condensatori sono collegati in serie con C2, sarà proprio il conden-

satore C2 a raggiungere per primo il valore di tensione necessario alla sua carica.
Quando la lampada LN2 è accesa, essa provoca la scarica del condensatore C2, a sinistra e la carica dei condensatori C3-C4-C5, a destra. Ma il primo a caricarsi sarà il condensatore C3, perché solo questo condensatore risulta in parte già carico rispetto a C4-C5. Il processo continua così e permette di constatare che, mentre si va da LN2 ad LN5, il condensatore C2 si carica nel verso che permette di innescare LN1. A questo punto appare evidente che le costanti di tempo di carica e, in modo particolare, del condensatore C2, debbono essere scelte opportunamente, in modo da permettere che la lampada LN1 inneschi soltanto quando tutto il ciclo è compiuto. Aumentando il numero delle lampadine, può accadere che il valore dei condensatori C2-C3-C4-C5 debba essere leggermente ritoccato. Una soluzione per rendere meno critico il funzionamento, è quella di realizzare un circuito simmetrico, collegando l'ultima lampadina con la prima, tramite un condensatore di valore identico a quello degli altri condensatori. Possiamo dire, con altre parole, che per eliminare la criticità del circuito, nel caso di inserimento di molte lampadine, occorrerebbe collegare, nel circuito di figura 2, un condensatore da 150.000 pF - 400 Vl. tra il punto di connessione di C5-R7 e il punto di connessione di R3-C2.
In figura 4 è rappresentato il diagramma caratteristico della forma d'onda presente sui terminali della lampada al neon LN5 nel circuito di figura 2. Questo diagramma dimostra quanto è stato finora detto. A parte le oscillazioni, non corrisponde essa ad un dente di sega? Cioé alla tensione di C5 che gradatamente cresce fino a cadere bruscamente quando LN5 si accende?
Le oscillazioni rappresentano le cariche e le scariche degli altri tre condensatori, che si riflettono su LN5 attraverso la serie di condensatori C2-C3-C4-C5.
Dalla forma d'onda riportata in figura 4 è possibile constatare anche che l'accensione di LN1 deve coincidere con quella di LN5, essendo soltanto quattro i picchi negativi dell'onda. Ciò si verifica in virtù dei particolari componenti scelti per la realizzazione del prototipo. Ma, come abbiamo già detto, un lieve ritocco al valore capacitivo dei condensatori, oppure un diverso tipo di lampada o, meglio ancora, un condensatore aggiuntivo, possono modificare la situazione.

## UN AVVERTIMENTO IMPORTANTE

Le lampadine al neon normalmente in commercio sono già predisposte, di regola, per il col-

legamento diretto con la linea di rete-luce, sorattutto quelle di tipo molto economico, già inserite in apposita custodia per l'impiego di lampade-spia. Queste lampade sono dotate di una resistenza limitatrice di corrente collegata in serie. Occorre quindi estrarre queste lampadine dalla loro custodia ed eliminare la resistenza in serie. In caso contrario queste lampadine non possono essere utilizzate nel nostro circuito. Ma in commercio esistono anche le lampade al neon semplici, cioè sprovviste di resistenza in serie. Basta farne esplicita richiesta al rivenditore, specificando che non si desidera la resistenza limitatrice in serie.

Un altro avvertimento riguarda i condensatori; infatti questi non debbono essere elettrolitici ma con isolamento adatto per tensioni di 400 V o superiori.

Nel caso in cui si dovessero verificare disturbi a radiofrequenza, converrà inserire, in parallelo a ciascuna lampada, un condensatore da 1000 pF - 400 Vl., racchiudendo il circuito in un contenitore metallico collegato con le condutture dell'acqua o del gas. Eventualmente si potrà anche collegare all'ingresso del contenitore, fra i terminali dei conduttori di rete, un condensatore da 47.000 pF - 1.500 Vl.

# INDICATORE AUTOMATICO DI TRASMISSIONE

## LE PAGINE DEL CB

Il CB che noi maggiormente apprezziamo è quello che non si limita ad acquistare l'apparato ricetrasmittente per dialogare su questioni futili con amici e conoscenti. Per noi il vero CB è colui che abbina al piacere di « andare in aria » un particolare interesse tecnico per i radioapparati, per gli accessori di questi, con lo scopo preciso di acquistare una buona padronanza dei fenomeni radioelettrici, talvolta preso dall'ambizione di poter divenire, in futuro, un buon radioamatore.

Soltanto questi appassionati delle radiotrasmissioni molto spesso costruiscono da sé i loro apparati o, almeno, quegli apparati marginali di una stazione vera e propria che permettono di migliorare l'attività, cioè di elevare sempre più la qualità dei collegamenti.

## ON THE AIR

La quasi totalità degli apparati ricetrasmittenti per CB sfrutta il sistema P.T.T., ovvero push to talk (premere per parlare).

In pratica la commutazione parlo-ascolto o ricezione-trasmissione, viene attuata tramite uno o più relé, pilotati da un pulsante che, nella maggior parte dei casi, risulta montato sul microfono. Eppure succede spesso che, pur premendo questo pulsante, nessun segnale radio si liberi nello spazio attraverso l'antenna. E i motivi di questo inconveniente possono essere molteplici; può trattarsi di un cattivo inserimento dello spinotto del microfono, di una rottura del cavo interno, di saldature male eseguite sullo spinotto o di altri inconvenienti. Comunque, l'ultimo inconveniente ora citato, quello della saldatura dello spinotto, è forse il più comune, perché si verifica spesso in tutti quei casi in cui si è abituati ad inserire e disinserire il microfono all'inizio e alla fine della trasmissione.

Ma i motivi della mancata trasmissione possono essere anche altri. Per esempio, può verificarsi il mancato funzionamento di un relé, a causa dell'ossidazione di uno dei contatti, oppure, e questa è una delle cause più gravi, si può verificare la rottura di uno degli stadi amplificatori del trasmettitore. Insomma, per una causa o per l'altra, si può essere convinti di trasmettere senza che alcun segnale di alta frequenza venga irradiato nello spazio.

Questo inconveniente può essere facilmente evitato utilizzando dei particolari dispositivi; il più comune fra tutti è il wattmetro per alta frequenza. Ma noi vogliamo consigliare i CB a realizzare l'apparato qui presentato e descritto, che appare assai più suggestivo del vecchio e comune wattmetro e che permette di controllare assai più facilmente l'emissione dei segnali radio. Perché in pratica si tratta di un pannello luminoso colorato, facilmente visibile in ogni momento, recante la scritta « on the air », che vuol dire « in aria » e che indica in continuità che il trasmettitore si trova sicuramente in trasmissione e l'alta frequenza viene correttamente irradiata. La caratteristica principale di questo pannello luminoso consiste nella sua accensione, che non viene pilotata dal pulsante P.T.T., ma direttamente e automaticamente dal segnale di alta frequenza. Con questo sistema qualsiasi tipo di guasto che impedisce un corretto funzionamento del trasmettitore viene immancabilmente segnalato.

## LO SCHEMA ELETTRICO

Rappresentiamo in figura 1 il circuito elettronico del segnalatore di trasmissione. In pratica si tratta di un relé allo stato solido, pilotato da un circuito rivelatore di alta frequenza.

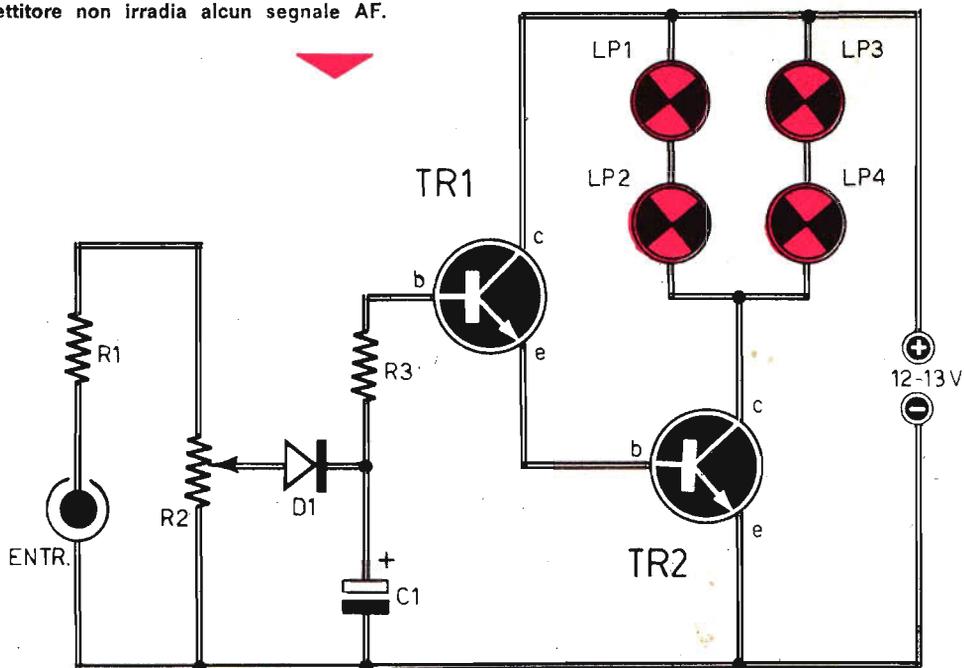
Il funzionamento è abbastanza intuitivo. Il segnale applicato all'entrata viene prelevato, come avremo modo di dire più avanti, dal bocchettone d'antenna del ricetrasmettitore. Il segnale di alta frequenza viene dosato in ampiezza dal partitore resistivo composto dalla resistenza R1 e dal potenziometro R2, che ha il valore di 10.000 ohm ed è di tipo a variazione lineare.

La resistenza R1 può assumere tre valori diversi; ognuno di questi valori corrisponde ad altrettante possibili potenze del trasmettitore cui viene accoppiato il nostro segnalatore di trasmissione. I valori sono i seguenti:

4.700 ohm = con trasmettitori di potenza fino a 5 W
27.000 ohm = con trasmettitori di potenza fino a 30 W
47.000 ohm = con trasmettitori di potenza fino a 100 W

Alla resistenza R1 abbiamo attribuito anche quei valori necessari per l'accoppiamento dell'apparato con trasmettitori con potenze ampiamente superiori a quelle adottate nelle normali applicazioni dilettantistiche.

Dal cursore del potenziometro R2 il segnale di alta frequenza viene inviato al diodo D1, che provvede a rivelarlo; per mezzo del condensatore elettrolitico C1 il segnale viene livellato; si provvede così a spianare anche l'eventuale modulazione sovrapposta al segnale di alta frequenza, che è presente quando si parla davanti al microfono. Sui terminali del condensatore elettrolitico C1 è presente un certo valore di tensione soltanto quando il trasmettitore irradia i segnali radio. E in queste condizioni i due transistor

Fig. 1 - Circuito elettrico dell'indicatore di trasmissione. I due transistor TR1-TR2 sono collegati nella classica configurazione Darlington. Le quattro lampade-spia LP1-LP2-LP3-LP4, di tipo a filamento, si accendono soltanto quando all'entrata del circuito è presente un segnale radio. Esse dunque rimangono spente quando l'antenna del trasmettitore non irradia alcun segnale AF.

TR1-TR2, collegati tra loro nella classica configurazione Darlington, entrano in conduzione o, meglio, in saturazione, cioè in completa conduzione, permettendo l'accensione del gruppo di lampade collegate sul circuito di collettore del transistor TR2.

Il potenziometro R2 dovrà essere ovviamente regolato in modo da permettere l'accensione completa delle lampade quando il trasmettitore si trova in trasmissione. Ma non si deve esagerare con questa regolazione, allo scopo di non aumentare eccessivamente la corrente di base dei due transistor. Si dovrà invece fare in modo che la tensione sui terminali del condensatore C1 assuma il valore minimo indispensabile per una buona accensione delle lampade.

Dunque, il nostro dispositivo non prevede alcun circuito accordato ed esso potrà essere utilizzato, indifferentemente, con tutti i tipi di trasmetti-

## COMPONENTI

| | | |
|---|---|---|
| C1 | = | 100 µF - 12 Vl. (elettrolitico) |
| R1 | = | 4.700 ohm - 27.000 ohm - 47.000 ohm (vedi testo) |
| R2 | = | 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.) |
| R3 | = | 22.000 ohm |
| TR1 | = | BC108 |
| TR2 | = | 2N1711 |
| LP1-LP2-LP3-LP4 | = | lampade a filamento (6 V - 50 mA) |

tori, qualunque sia il valore della frequenza di lavoro, senza l'apporto di alcuna modifica al circuito originale di figura 1.

## COLLEGAMENTO CON IL TRASMETTITORE

Il nostro indicatore di trasmissione dovrà essere collegato in parallelo all'antenna del ricetrasmettitore, facendo uso di un raccordo a « T », che permette di evitare perdite di alta frequenza con conseguente diminuzione della resa del trasmettitore.

Il raccordo a « T » dovrà essere collegato direttamente con l'uscita del trasmettitore e connesso, da una parte, all'antenna, dall'altra, all'apparato di segnalazione, così come indicato in figura 4.

Il nostro indicatore di trasmissione deve essere alimentato con una tensione continua di 12-13 V, così come indicato nello schema elettrico di figura 1. Non si tratta di un valore di tensione critico, perché qualche volt in più o in meno non pregiudica il funzionamento dell'indicatore. Questa tensione di alimentazione, quindi, potrà essere prelevata, tramite due fili conduttori, direttamente dal circuito dell'alimentatore del trasmettitore o, se lo si preferisce, da una sorgente esterna al trasmettitore stesso, che può essere rappresentata da una batteria di pile o da un accumulatore, così come indicato nel disegno di figura 4.

## COLLEGAMENTO DEL CAVO CON IL BOCCHETTONE

Prima di passare alla descrizione del piano costruttivo rappresentato in figura 2, vogliamo citare una particolarità relativa al collegamento del cavo coassiale con il bocchettone. Quest'ultimo, infatti, dovrà contenere la resistenza R1, così

**Fig. 2 - La realizzazione pratica del circuito elettronico dell'indicatore di trasmissione può essere comunque eseguita, non esistendo particolari critici degni di nota. Il piano costruttivo, qui riprodotto, serve soltanto per quei CB che si trovano alle prime armi con le realizzazioni elettroniche. La resistenza R1 deve essere montata dentro il bocchettone del cavo coassiale, provvedendo ad un attento isolamento del componente e del conduttore « caldo » del cavo stesso.**

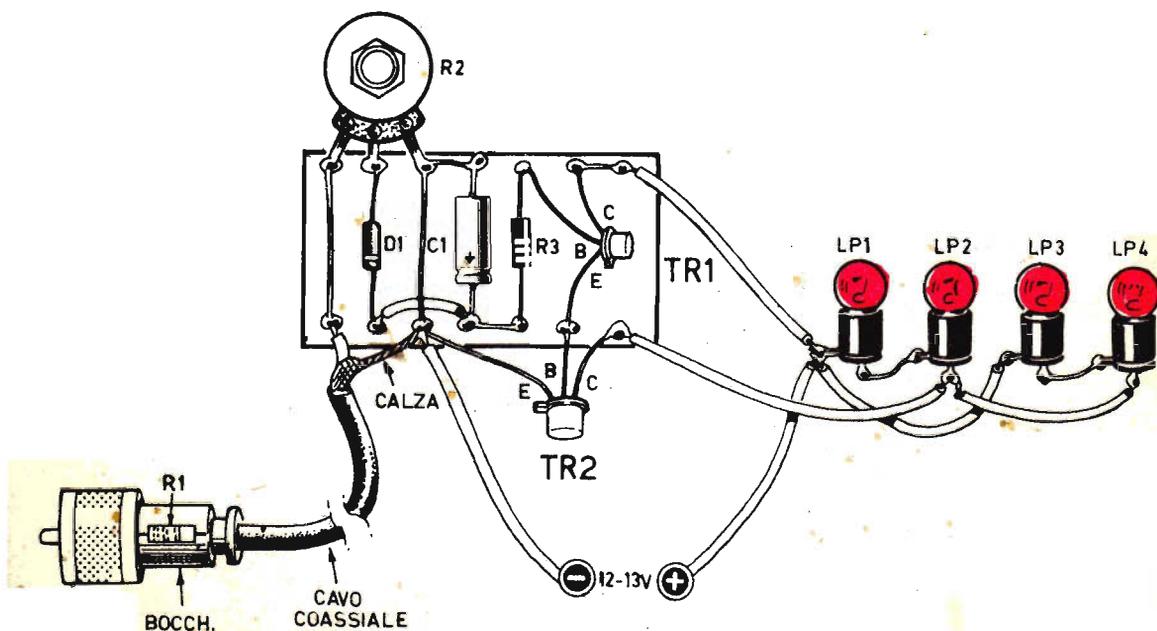
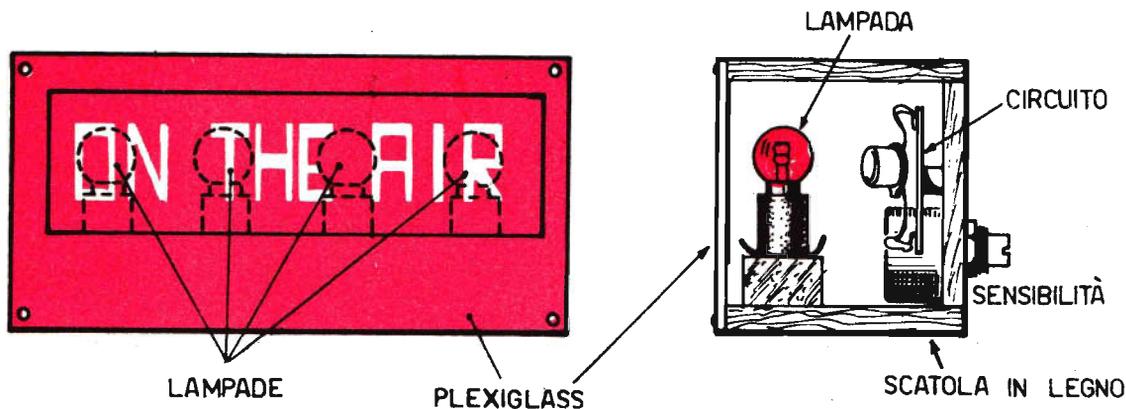



**Fig. 3 - Il circuito elettronico dell'indicatore di trasmissione deve essere racchiuso in un contenitore. Sul pannello frontale di questo si provvederà ad apporre la scritta « on the air », oppure « in aria ». Dietro il pannello recante la scritta verranno ordinatamente allogate le quattro lampade di illuminazione del pannello stesso. Questo disegno illustra la disposizione, dentro il contenitore, dei vari elementi dell'indicatore di trasmissione: le lampade di illuminazione, il circuito elettronico e il potenziometro regolatore di sensibilità (disegno a destra).**

come si può vedere nel disegno del particolare riportato in figura 5 e in quello di figura 2.
L'inserimento della resistenza R1 dentro il bocchettone potrebbe creare un cortocircuito; ecco perché bisogna star bene attenti ad effettuare una buona saldatura ricorrendo, possibilmente, ad uno spezzone di tubetto sterling isolante, anche se questo non è indicato nel disegno di figura 5.

## REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica dell'indicatore di trasmissione lascia ampie possibilità di personalizzare l'apparato a piacere del lettore. Il piano costruttivo di figura 2, dunque, può ritenersi indicativo per i lettori più preparati e d'obbligo per i lettori principianti.
In ogni caso il circuito, realizzato su basetta di bachelite o su circuito stampato, deve essere racchiuso in un contenitore, che può essere indifferentemente di plastica, legno o metallo; è ovvio che utilizzando il metallo occorrerà effettuare i necessari isolamenti tra i vari elementi dell'apparato. Dietro il pannello frontale, che potrà essere di plexiglass, vetro traslucido o altro materiale trasparente o semitrasparente, verranno collocate le quattro lampade di segnalazione, separate tra loro in misura regolare, allo scopo di ottenere una illuminazione uniforme dello schema (disegno a sinistra di figura 3).
La scritta « on the air », che potrà anche essere sostituita con la dicitura « in trasmissione » potrà venir fatta apparire in negativo o in positivo. Su una lastrina di plexiglass chiara (bianca o gialla) si potranno apporre dei caratteri trasferibili, ottenendo la scritta opaca su sfondo illuminato, oppure si potrà ritagliare la dicitura in un cartoncino opaco, che verrà sistemato sulla parte posteriore della lastrina di plexiglass (meglio colorata in rosso, verde o blu), ottenendo in tal modo una scritta illuminata su sfondo opaco.
La realizzazione del circuito elettronico vero e proprio non comporta difficoltà di ordine pratico e potrà essere portata a termine, anche in breve tempo, da quei CB che sono alle prime armi con le radiotrasmissioni.

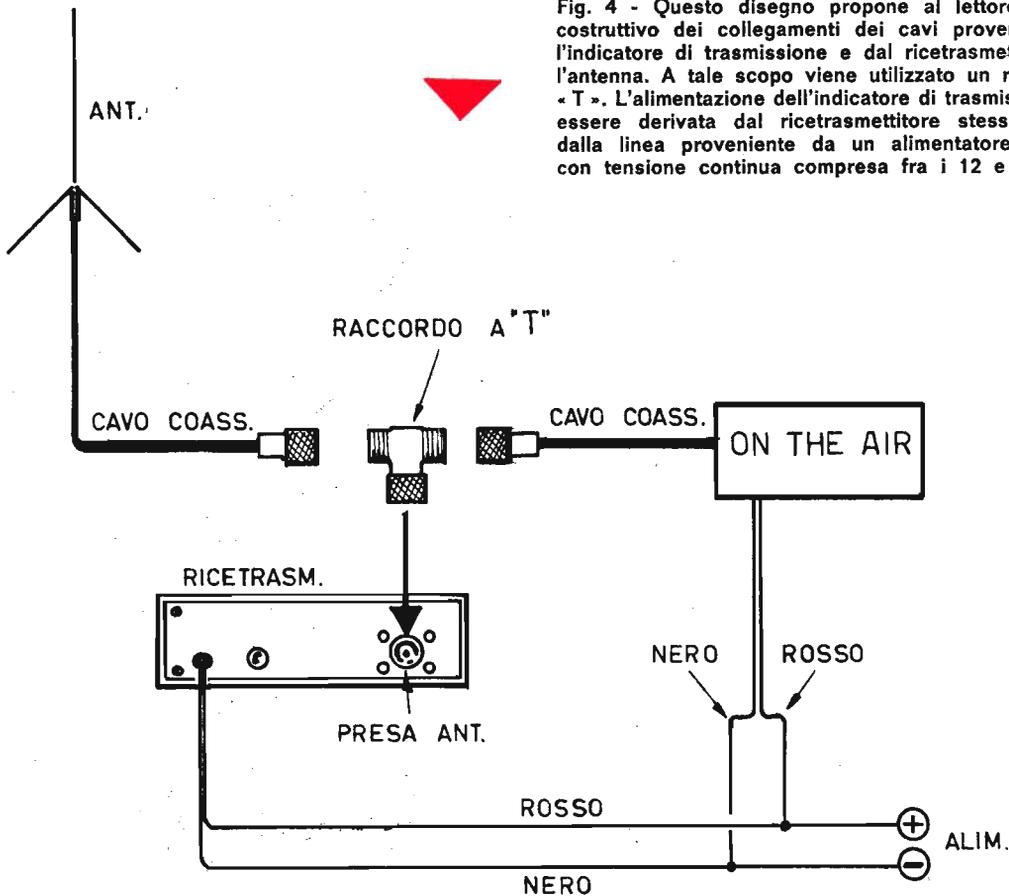
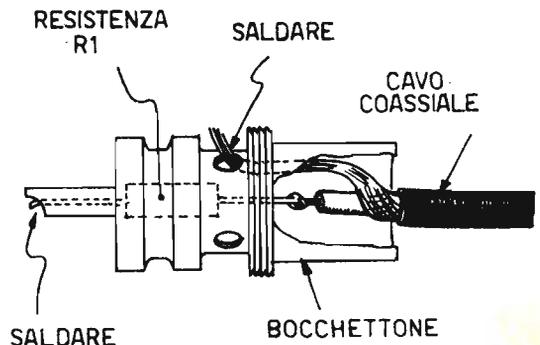
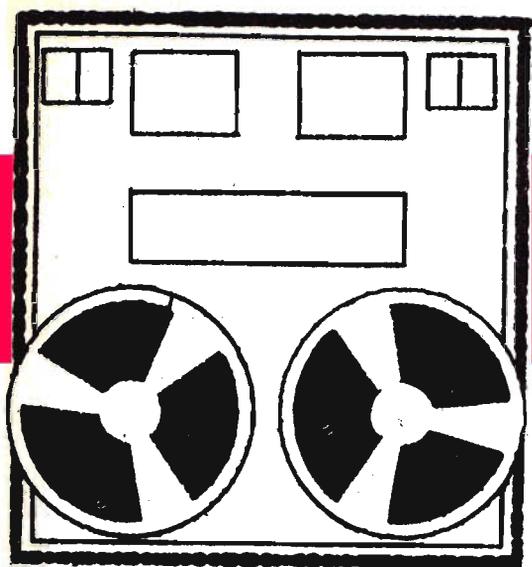



**Fig. 4 - Questo disegno propone al lettore il piano costruttivo dei collegamenti dei cavi provenienti dall'indicatore di trasmissione e dal ricetrasmettitore con l'antenna. A tale scopo viene utilizzato un raccordo a « T ». L'alimentazione dell'indicatore di trasmissione può essere derivata dal ricetrasmettitore stesso, oppure dalla linea proveniente da un alimentatore separato con tensione continua compresa fra i 12 e i 13 volt.**

I transistor TR1-TR2 non sono critici. Infatti, per il transistor TR1 si potrà usare qualsiasi tipo di transistor al silicio NPN, di piccola potenza e buon guadagno. Per TR2, invece, sarà necessario un transistor NPN, sempre al silicio, ma di media potenza e in grado di sopportare una corrente di collettore di 500 mA almeno.

Il diodo D1 potrà essere un comune diodo rivelatore al germanio; per esso si potranno anche usare i diodi al silicio di piccola potenza, cioé adatti per basse correnti. Un'ultima raccomandazione: il cavo necessario per il collegamento con il connettore, deve essere schermato e adatto per condurre correnti di alta frequenza; non si possono quindi usare i comuni cavetti schermati per segnali di bassa frequenza.

**Fig. 5 - Particolare del collegamento del cavo coassiale, proveniente dall'indicatore di trasmissione, con il bocchettone destinato ad essere inserito nel raccordo a « T ». Si noti la presenza della resistenza R1 dentro il bocchettone stesso e il collegamento di massa fra la calza metallica del cavo e il bocchettone. Questo lavoro di saldatura richiede particolare attenzione, allo scopo di non creare cortocircuiti; consigliamo di inserire la resistenza R1 in uno spezzone di tubetto sterling.**

# PLAYBACK ED ECO

**REALIZZANDO QUESTO PROGETTO POTRETE INTRODURRE L'EFFETTO ECO SU NASTRI MAGNETICI E POTRETE ANCHE ASCOLTARE DIRETTAMENTE CIO' CHE EFFETTIVAMENTE SI REGISTRA.**

L'eco è un fenomeno naturale che tutti conoscono.
Simularlo elettronicamente è abbastanza difficile, se non proprio impossibile. Il segnale audio, infatti, quando è convertito in segnale elettrico, si propaga quasi istantaneamente, con velocità quasi pari a quella della luce. Il suono invece, durante la sua propagazione attraverso le masse d'aria, subisce un certo ritardo dovuto alla limitata velocità di trasmissione, che determina appunto il fenomeno di eco.

## RIVERBERO ED ECO

Tra i profani si è soliti confondere il concetto di eco con quello di riverbero, che è poi il cosiddetto rimbombo.
L'eco è una ripetizione del suono dovuta a riflessione delle onde sonore contro ostacoli che giunge al nostro orecchio qualche istante dopo aver percepito il suono originale.
Il riverbero, al contrario, pur essendo un fenomeno dovuto a riflessione del suono originale contro ostacoli, non permette distinzione fra il suono originale e quello riflesso ed offre soltanto la sensazione di un suono originale prolungato nel tempo.
Il riverbero può essere creato, oltre che naturalmente, anche meccanicamente o elettronicamente, quando l'ambiente adibito all'ascolto è di piccole dimensioni e non si presta ad alcun « gioco » acustico.
L'acustica dello spazio chiuso è frutto dell'architettura acustica, cui sono ispirate le costruzioni delle sale da concerto, degli auditori, dei teatri e persino dei cinematografi.
Il riverbero, dunque, costituisce una delle ca-

ratteristiche fondamentali che concorrono ad elevare in grande misura il livello qualitativo della musica. L'eco, invece, può costituire soltanto un... capriccio di taluni ascoltatori della musica riprodotta da disco o da nastro magnetico, sempre protesi alla ricerca di tecniche acustiche nuove e originali.

Per ritardare un segnale audio, attraverso circuiti elettrici, con lo scopo di ottenere effetti simili a quelli dell'eco, sono stati studiati e realizzati vari dispositivi funzionanti su principi essenzialmente elettromeccanici.

Essi possono suddividersi in due categorie: le unità di riverbero e le unità eco.

Il riverbero viene normalmente ottenuto per mezzo di trasduttori collegati con molle d'acciaio. I trasduttori possono essere dei comuni altoparlanti o altri dispositivi di dimensioni più contenute.

I dispositivi eco, al contrario, necessitano di tempi di ritardo notevolmente maggiori e sfruttano essenzialmente il ritardo introdotto dal trascinamento del nastro tra due testine di lettura o di registrazione poste ad una certa distanza fra loro.

Il progetto che stiamo per presentarvi appartiene a questa seconda categoria di dispositivi ed è in grado, ovviamente, di introdurre l'effetto eco su nastri magnetici registrati.

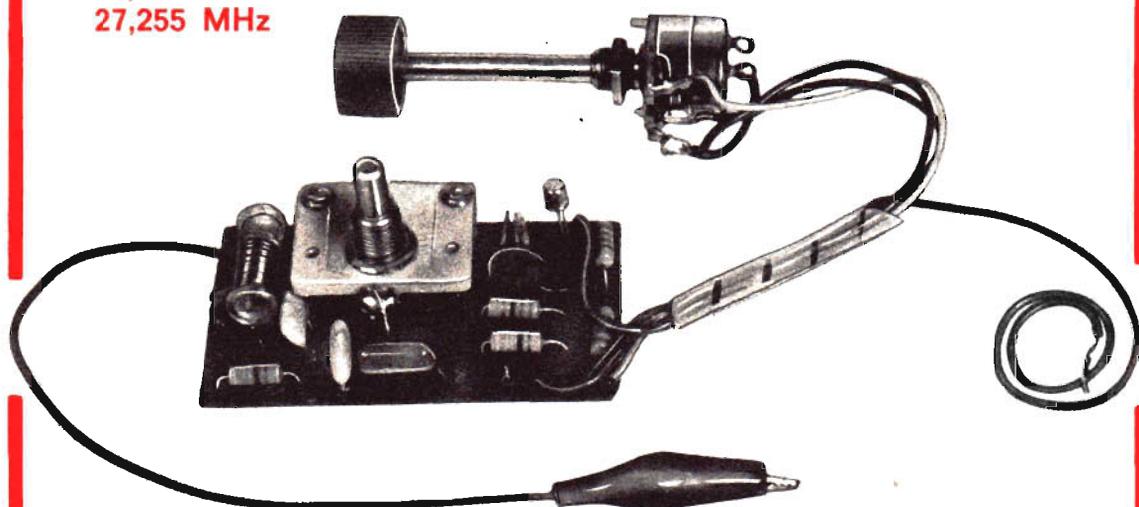
Ma il nostro progetto può anche essere utilizzato come dispositivo playback del registratore, permettendo l'ascolto diretto di ciò che effettivamente si registra sul nastro, nonché la realizzazione di sovraimpressioni nel caso si disponga di un registratore stereofonico.

## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il principio di funzionamento del nostro dispositivo è estremamente semplice. Perché si tratta di aggiungere una testina supplementare, per riproduzione, alla destra delle testine già esistenti nel registratore. Questa testina supplementare verrà collegata, tramite un semplice circuito che descriveremo più avanti, al potenziometro di volume dell'amplificatore di bassa frequenza contenuto dentro il registratore, in modo da realizzare un mixaggio del segnale della normale testina di lettura con quello della testina supplementare. In pratica, dunque, si verifica il seguente fenomeno: ogni segnale viene riprodotto prima dalla normale testina di lettura ed una seconda volta, dopo un certo tempo determinato dalla velocità di scorrimento del nastro e della distanza tra le testine, dalla testina supplementare, realizzando così un effetto di eco.

# IL MONOGAMMA CB

Una scatola di montaggio per tutti i lettori principianti.

26,967 MHz
27,255 MHz

**L. 5.900**

CON QUESTO MERAVIGLIOSO SINTONIZZATORE, ADATTO PER L'ASCOLTO DELLA CITIZEN'S BAND, POTRETE ESPLORARE COMODAMENTE UNA BANDA DI 3 MHz CIRCA. POTRETE INOLTRE ASCOLTARE LE EMISSIONI DEI RADIOAMATORI SULLA GAMMA DEI 10 METRI (28-30 MHz).

**Tutti i componenti necessari per la realizzazione del sintonizzatore CB sono contenuti in una scatola di montaggio venduta dalla nostra Organizzazione al prezzo di L. 5.900. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.**

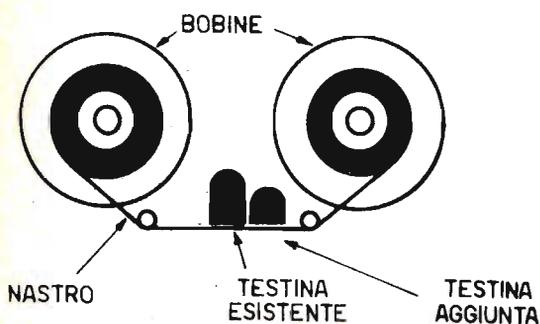



Fig. 1 - La difficoltà di realizzazione del progetto, presentato in queste pagine, consiste esclusivamente nell'applicazione della testina supplementare di lettura, che dovrà essere fissata sul registratore in modo simile alle altre testine, sulla destra di queste.

## DIFFICOLTA' DI REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

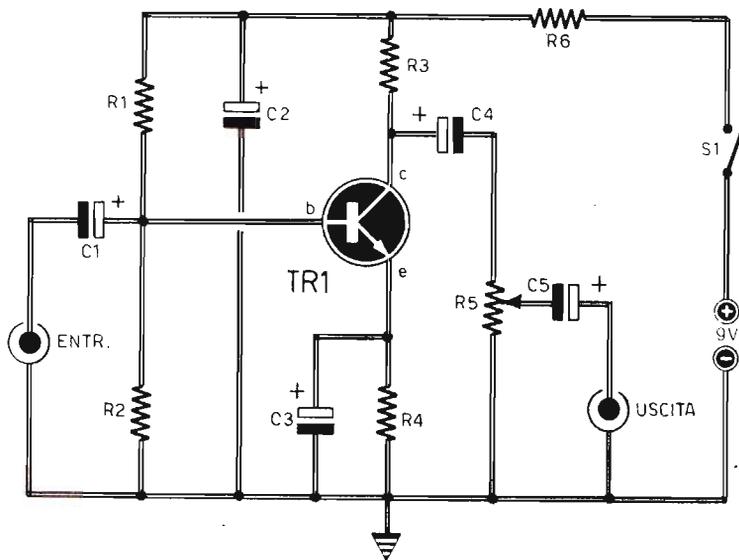
La difficoltà di realizzazione del progetto presentato in queste pagine consiste ovviamente ed esclusivamente nell'applicazione della testina supplementare di lettura. Questa infatti, dovrà essere fissata meccanicamente sul registratore in modo simile alle altre testine, così che il nastro vi aderisca prima di avvolgersi sul raccoglitore. I lettori dotati di maggior attitudine per la meccanica di precisione potranno rendere scorrevole la testina entro un certo tratto, con la conseguente possibilità di una regolazione del tempo di risposta dell'eco. Tale modifica, però, è assai più difficile di quanto si possa pensare, perché

## COMPONENTI

**Condensatori**
C1 = 10 µF - 15 Vl (elettrolitico)
C2 = 100 µF - 15 Vl (elettrolitico)
C3 = 10 µF - 15 Vl (elettrolitico)
C4 = 10 µF - 15 Vl (elettrolitico)
C5 = 10 µF - 15 Vl (elettrolitico)

**Resistenze**
R1 = 47.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 47.000 ohm
R4 = 1.200 ohm
R5 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R6 = 1.200 ohm

**Varie**
TR1 = BC109
S1 = interrutt. incorpor. con R5
Alimentaz. = 9 V cc

Fig. 2 - Circuito elettrico del preamplificatore di bassa frequenza pilotato da un transistor di tipo NPN che è montato in circuito con emittore a massa.

occorre mantenere sempre, durante tutto il tratto, l'allineamento verticale della testina con la pista del nastro.

## CIRCUITO PREAMPLIFICATORE

Una volta montata la testina supplementare, essa dovrà venir collegata con un circuito preamplificatore, più precisamente quello riportato in figura 2.

Il progetto del preamplificatore è assolutamente convenzionale. In pratica si tratta di uno stadio amplificatore con emittore a massa. Il circuito permette di raggiungere un buon guadagno anche se è dotato di un solo stadio.

L'emittore del transistor TR1 non è collegato direttamente a massa, ma attraverso il gruppo C3-R4, che non influisce sul guadagno perché la resistenza R4 serve soltanto per migliorare la stabilità termica, mentre il condensatore elettrolitico C3 rappresenta un elemento di cortocircuito per il segnale, giustificando la terminologia « emittore a massa ».

Il segnale amplificato, presente sul collettore di TR1, viene inviato, attraverso il condensatore elettrolitico C4, al circuito potenziometrico di regolazione del livello (R5); successivamente il segnale viene inviato all'uscita dopo un ulteriore disaccoppiamento ottenuto tramite il condensatore elettrolitico C5.

Facciamo notare che il segnale d'uscita non risulta già equalizzato, per cui volendo ottenere risultati ottimi si dovrà collegare l'uscita, anziché in parallelo con il potenziometro di volume, con l'entrata degli stadi equalizzatori del registratore.

## REGISTRAZIONE ECO

Utilizzando il circuito di preamplificazione di figura 2, è possibile registrare su nastro magnetico l'effetto eco, che verrà riprodotto ad ogni ascolto « normale » del nastro.

L'operazione da compiere è abbastanza semplice. Perché sarà sufficiente collegare l'uscita del preamplificatore della testina ausiliaria con l'entrata di registrazione, in parallelo al segnale da registrare.

Abbiamo così interpretato due possibili risultati ottenuti per mezzo del preamplificatore di figura 2: quello di riproduzione eco e quello di registrazione con effetto eco.

Vediamo ora una terza funzione del circuito preamplificatore.

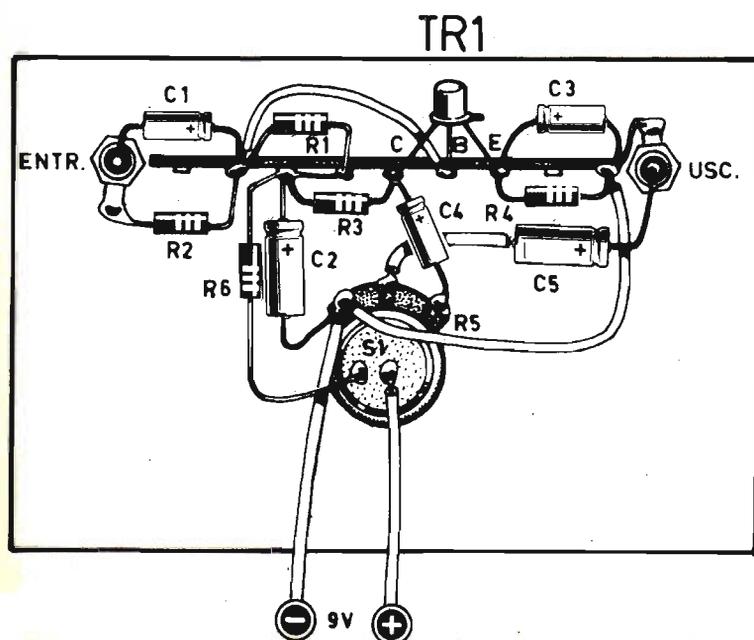



**Fig. 3 - Cablaggio del semplice circuito del preamplificatore. Tutti i componenti possono essere montati su un'unica piastrina metallica con funzioni di pannello di chiusura di un qualsiasi contenitore.**

## MONITOR

Per realizzare la funzione di monitor, si dovrà collegare l'uscita dello stadio amplificatore con l'entrata di un amplificatore di bassa frequenza, eventualmente equalizzato, diverso da quello già contenuto nel registratore. In questo modo sarà possibile accertarsi, durante un processo di registrazione, di tutto ciò che realmente viene inciso.
Questa possibilità risulta oltremodo utile per le registrazioni dal vivo, attraverso microfono o per mixaggi, offrendo la possibilità di una accurata regolazione di tutti i livelli d'entrata.

## PLAYBACK

Coloro che dispongono di un registratore stereofonico, per esempio a due piste, potranno effettuare sovraimpressioni multiple con una piccola elaborazione del nostro dispositivo. Per ottenere la sovraimpressione occorre agire nel modo seguente:
1) Si incide normalmente una traccia (per esempio quella destra).
2) Si collega l'uscita del nostro dispositivo (canale destro) con l'entrata di registrazione sinistra del registratore, al quale verrà inviato il segnale da sovraincidere (realizzazione da ottenersi eventualmente tramite un mixer).
3) Si registra il canale sinistro attenendosi alle disposizioni di cui al punto 2.

Una volta eseguita l'operazione 3, sul canale sinistro risulteranno incisi i due segnali sovraimpressi.
Per ottenere la necessaria sincronizzazione dei segnali è possibile sfruttare contemporaneamente la funzione monitor sul canale destro per mezzo di un amplificatore esterno o dello stesso amplificatore (destro) del registratore.

Volendo ottenere una ulteriore sovraimpressione, si dovranno ripetere le operazioni citate ai punti 2 e 3, invertendo tutto ciò che è « destro » con « sinistro » e viceversa.

## TEORIA ACUSTICA

Per coloro che non si accontentano di realizzare praticamente gli effetti acustici citati in queste pagine, ma intendono erudirsi un poco sulla teoria di questi particolari fenomeni, cercheremo ora di chiarire alcuni concetti e dissipare taluni dubbi che creano confusione ed incompetenza.
E cominciamo col richiamarci ancora una volta alla differenza tra il concetto di eco e quello di riverbero.
I due concetti di riverbero e di eco, interpretati soltanto con le parole, non possono additare, con precisione, la via che conduce alla realizzazione dell'effetto proposto: quello ricavato da un normale amplificatore di bassa frequenza. Occorre, infatti, saperne un poco di più; occorre considerare taluni principi fisici e taluni dati numerici che sono propri dell'acustica. Si dice che il potere di risoluzione del nostro orecchio è di 1/10 di minuto secondo, circa. Che cosa significa tale espressione? Teniamo bene in mente che il fenomeno dell'eco consiste in una ripetizione del suono originale, che arriva al nostro orecchio qualche istante dopo, nettamente separata dal suono originale. Immaginiamo ora di pizzicare una corda di chitarra, una prima volta; dopo un minuto secondo pizzichiamo nuovamente la stessa corda: il risultato sarà quello di avvertire due suoni distinti, successivi nel tempo.

Ripetiamo ora questo esperimento, pizzicando la corda della chitarra, la seconda volta, soltanto dopo 1/20 di minuto secondo: questa volta il risultato sarà quello di ascoltare un suono solo, prolungato nel tempo.

## POTERE DI RISOLUZIONE

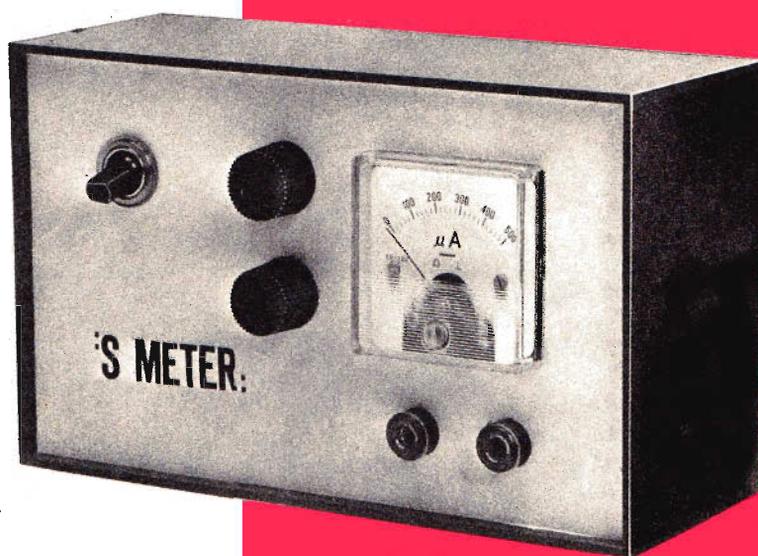
Che cosa è accaduto nel nostro apparato uditivo? Nel primo caso il nostro orecchio è stato in grado di separare nettamente i due suoni, nel secondo caso il nostro orecchio non è riuscito a separare i due suoni che hanno pure avuto origine in due istanti di tempo diversi. E questo fenomeno può essere paragonato a quello della persistenza delle immagini sulla retina del nostro occhio: soltanto se i fotogrammi di una pellicola si succedono con una certa velocità, uno dopo l'altro, noi vediamo le figure in movimento; se i fotogrammi si succedono lentamente, il nostro occhio vede soltanto una serie di immagini successive, statiche. Nell'effetto dell'eco, dunque, i suoni si succedono tra di loro ad una certa distanza di tempo, come può avvenire per una serie di fotogrammi di una pellicola fatti scorrere assai lentamente nel proiettore. Nell'effetto di riverbero i suoni si succedono rapidamente uno dopo l'altro, così come avviene per i fotogrammi di una pellicola fatta scorrere rapidamente nel proiettore; nel primo caso l'occhio vede immagini distinte e statiche e l'orecchio percepisce suoni nettamente separati fra loro; nel secondo caso l'occhio vede immagini continue in movimento e l'orecchio percepisce un unico suono prolungato. L'orecchio umano, per poter ascoltare distinta-

mente due suoni uguali o diversi, deve poter captare i suoni stessi ad una distanza di tempo di almeno 1/10 di minuto secondo, circa. In ciò consiste il concetto fisico e matematico dell'effetto dell'eco.
Ma ricordiamoci sempre che il suono è una percezione intima di noi stessi, propria del nostro cervello, che ci permette di « vivere » nel mondo dei suoni e delle luci che ci circondano, che, in realtà, è un mondo assolutamente silenzioso e buio. La causa vera che ci permette di vivere nel mondo dei suoni è rappresentata dalle onde sonore ed il nostro orecchio è soltanto una via di raccordo fra le onde sonore e il cervello. Ma poiché in pratica è molto facile vivere all'esterno di noi, mentre è molto difficile vivere nell'interno di noi stessi, i due termini « suono » e « onda sonora » divengono sinonimi, benché uno esprima l'effetto e l'altro la causa, appunto come divengono sinonimi i due termini « luce » e « onde luminose ».

## TEMPO DI RITARDO

Nel discutere sul fenomeno dell'eco abbiamo sempre parlato di tempo, ma le onde sonore « viaggiano » attraverso l'aria, in condizioni normali, ad una velocità costante compresa fra i 333 e i 334 metri al secondo, e si diffondono speditamente all'intorno della sorgente sonora. E' possibile, quindi, mediante semplici operazioni matematiche, tradurre in metri il fenomeno dell'eco. Si può dire, pertanto, che per avere l'eco è necessario che il suono riflesso percorra, almeno, 34 metri nell'aria (17 metri per il viaggio di andata e 17 metri per il viaggio di ritorno). Tutto ciò si esprime mediante il « tempo di ritardo », che è una grandeza fisica e matematica che si traduce nella seguente formula:

$$\text{Tempo di ritardo (minuti secondi)} = \frac{\text{spazio percorso (metri)}}{\text{velocità del suono (metri al secondo)}} = \frac{34 \text{ metri}}{340 \text{ m/s (circa)}} = 0{,}1 \text{ secondi}$$

Per semplicità di operazione matematica abbiamo espresso le velocità del suono in 340 metri al secondo anziché in quella, già espressa e più precisa, di 333-334 metri al secondo.
Questa formula permette di esprimere il fenomeno dell'eco in termini matematici precisi, in unità di misura di lunghezza o in unità di misura di tempo.
Al di sotto di 1/10 di secondo il fenomeno dell'eco cessa di esistere e si trasforma in quello di riverbero, cioé di rimbombo.

# S-METER

**Lo strumento che misura la « forza » dei segnali radio ricevuti con un apparato a circuito supereterodina. Con l'S meter si agevolano inoltre le operazioni di sintonia e si possono anche tarare gli stadi accordati del ricevitore radio.**

L'« S meter » è uno strumento comunissimo nel mondo amatoriale e in quello dei CB. Perché serve a misurare l'intensità dei segnali radio ricevuti e a perfezionare le operazioni manuali di sintonia.

Nei ricevitori professionali e in quelli di un certo valore tecnico, l'« S meter » è un apparecchio già incorporato. Esso non è invece presente nei ricevitori radio autocostruiti e in quelli di tipo economico. Ecco perché abbiamo ritenuto interessante la presentazione di questo strumento, che è anche facilmente applicabile a tutti i ricevitori radio transistorizzati dopo un semplicissimo esame del ricevitore stesso.

## COS'E' L' « S METER »?

L'« S meter » è un misuratore di forza del segnale ricevuto. La lettera « S », infatti, rappresenta l'abbreviazione della parola inglese « strength », che significa « forza ». Dunque, S meter significa misuratore di forza.

Esiste addirittura una scala di valori S, nella quale viene fatta una suddivisione in S1, S2... S9, S9 + 10, S9 + 20, S9 + 30 ed S9 + 40.

Un segnale di forza S9 può considerarsi un segnale ottimamente ricevibile, mentre segnali di forza minore peggiorano sempre più la ricezione, sino al valore S1, che vuol indicare un segnale incomprensibile.

Ogni « punto » S dista da un punto attiguo di 6 dB. Ciò significa che tra un punto e l'altro si ha quasi un raddoppio del segnale ricevuto in antenna. Dopo l'S9 i punti vengono suddivisi in intervalli di 10 dB.

Il valore di fondo-scala di S9 + 40 rappresenta la massima forza di un segnale, che può essere paragonata a quella ricevuta da un ricevitore sistemato a pochi metri di distanza dal trasmettitore.

Poiché tale segnale non potrà mai essere ricevuto normalmente, a meno che non ci si trovi a brevissima distanza dal trasmettitore, in molti tipi di S meter il fondo-scala viene stabilito in S9 + 30, utilizzando così una maggiore spaziatura tra i vari punti, con un notevole vantaggio per la lettura delle grandezze.

## PUNTI DI MISURA

In ogni ricevitore radio a circuito supereterodina esiste un circuito ideale per l'applicazione dell'S meter. Esso è il CAV, cioè il circuito di controllo automatico di volume. Questo circuito è noto anche sotto il nome di CAG (controllo automatico di guadagno), perché esso controlla automaticamente il guadagno della catena amplificatrice di media frequenza in funzione del segnale ricevuto. In pratica questo controllo si può identificare con il volume di riproduzione.

Coloro che conoscono il funzionamento di un circuito supereterodina sanno che il CAV impedisce il verificarsi di bruschi passaggi sonori tra stazioni deboli e stazioni forti; come conseguenza si ottiene una ricezione sufficientemente lineare.

La caratteristica principale del CAG è quella di generare una tensione continua proporzionale alla forza del segnale ricevuto. Misurando il valore di questa tensione, si ottiene automaticamente la misura in unità « S ».

## DIVERSI CIRCUITI DI CAV

Prima di inserire uno strumento di misura nel circuito di un ricevitore radio supereterodina, occorre effettuare una breve analisi dell'apparecchio radio e prendere le necessarie precauzioni.

La tensione del circuito automatico di volume può essere positiva o negativa rispetto a massa; tutto dipende dai tipi di transistor montati nel ricevitore radio, che possono essere degli NPN o dei PNP.

La stessa tensione CAV può essere crescente o decrescente con l'aumentare o il diminuire della forza del segnale ricevuto dall'apparecchio radio. E quando si applica lo strumento di misura occorre anche tener presente che non è conveniente sovraccaricare ulteriormente il circuito CAV, a meno che lo strumento di misura non sia molto sensibile e dotato di una notevole resistenza interna. Ma lo svantaggio presentato da questi tipi di strumenti di misura è senza dubbio quello di risultare molto costosi. Ecco perché risulta sempre conveniente ricorrere allo strumento di misura normale con l'interposizione di un adattatore

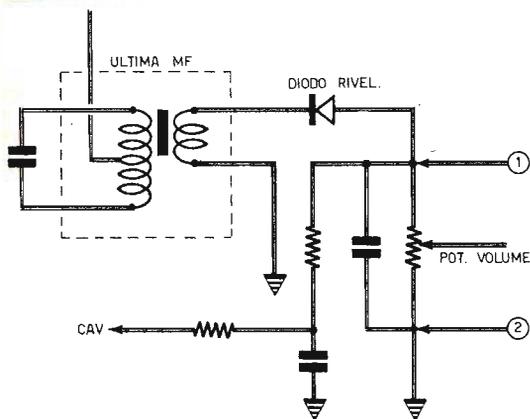



Fig. 1 - **Al circuito dell'S meter deve essere applicata la tensione CAV del ricevitore radio supereterodina, prelevata sui terminali del condensatore di livellamento, a valle del diodo rivelatore.**

elettronico il quale, pur complicando leggermente il circuito, permette di risparmiare sul costo complessivo e di rendere più sensibile lo strumento di misura.

## TIPICI CIRCUITI DI CAV

Per meglio interpretare il sistema di inserimento di un S meter in un ricevitore radio, facciamo riferimento ad alcuni circuiti tipici di CAV montati nei normali ricevitori radio.
Il circuito di controllo automatico di volume inizia, come si può vedere in figura 1, subito dopo il diodo rivelatore. Ed è proprio questo componente, in pratica, a fornire una tensione raddrizzata proporzionale alla forza della frequenza portante.
L'S meter non indica il volume d'uscita del ricevitore radio o l'entità della modulazione dei segnali ricevuti. Esso indica invece la forza della portante ad alta frequenza, indipendentemente dalla presenza o meno della frequenza modulante, cioè del segnale radio vero e proprio. Ecco perché può accadere di ravvisare una certa deviazione dell'indice dell'S meter senza che l'altoparlante del ricevitore radio emetta alcun suono intelleggibile. Ciò significa che il ricevitore radio, in quel preciso momento, risulta sintonizzato su una emittente che irradia soltanto la frequenza portante, cioè il solo segnale di alta frequenza privo del segnale informatore di bassa frequenza.

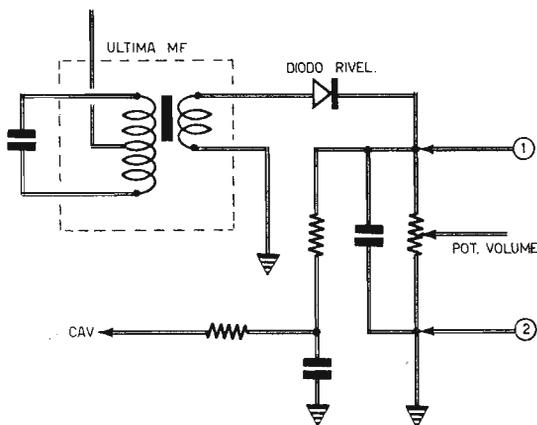



Fig. 2 - **Il diodo rivelatore risulta invertito rispetto alla posizione assunta nel circuito di figura 1. In questo caso, quindi, la tensione presente fra i punti 1-2 è negativa ed occorre adottare un circuito di misura diverso da quello necessario quando la tensione CAV è positiva.**

Si può così concludere dicendo che con l'S meter è possibile ottenere una esatta valutazione della forza del segnale mediante una lettura diretta e in ogni condizione di ricezione.
Ma ritorniamo all'analisi del circuito del CAV. Abbiamo detto che il diodo rivelatore fornisce una tensione raddrizzata proporzionale all'entità del segnale. Questa tensione viene successivamente livellata per mezzo di un condensatore, che la fa divenire una tensione pressocché continua, cioè adatta a pilotare lo strumento di misura. La tensione pilota del circuito dell'S meter deve essere quindi prelevata sui terminali del condensatore livellatore ora citato, al quale risulta spesso collegato anche il potenziometro di volume, così come si può notare nello schema elettrico di figura 1.
Il circuito rappresentato in figura 2 costituisce un esempio di CAV molto simile a quello di figura 1. In questo caso, tuttavia, il diodo rivelatore risulta invertito e la tensione presente fra i punti 1-2 risulta negativa. Questa volta occorre quindi adottare un circuito di misura diverso da quello necessario per il circuito precedente.

## SCHEMA ELETTRICO DELL'S METER

Il circuito elettrico dell'S meter è rappresentato in figura 3. Esso è valido per quei tipi di CAV che si presentano nel modo illustrato in figura 1. In figura 4 rappresentiamo il circuito elettrico dell'S meter adatto per l'applicazione ai circuiti CAV del tipo di quelli riportati in figura 2.

I due tipi di circuiti CAV, quello di figura 3 e quello di figura 4, differiscono fra loro soltanto per la complementarietà dei transistor. Nel circuito di figura 3 il transistor TR1 è di tipo NPN, quello di figura 4 è di tipo PNP. Il cavo inverso si verifica per il transistor TR2.

Per semplicità di analisi faremo riferimento allo schema di figura 3, affidando al lettore il compito di trasferire le stesse osservazioni, sia pure con le dovute inversioni, al progetto di figura 4. Tra i punti 1-2 è presente, come è stato già detto, una tensione proporzionale alla forza del segnale. Questa tensione, facendo riferimento allo schema di figura 1, viene prelevata a valle del diodo rivelatore dell'apparecchio radio, più precisamente fra i terminali del condensatore di livellamento.

Questa tensione viene ulteriormente filtrata dal gruppo resistivo-capacitivo composto da R1 e dal condensatore elettrolitico C1. La tensione viene poi applicata alla base del transistor TR1. Questo transistor, che è di tipo NPN, risulta montato nella classica configurazione « con uscita di emit-

R1 = 10.000 ohm
R2 = 1 megaohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 100 ohm
R5 = 2.200 ohm
R6 = 2.200 ohm
R7 = 2.000 ohm (potenz. a variaz. lin. - sensibilità)
R8 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin. - azzeramento)
C1 = 10 μF - 12 Vl (elettrolitico)
TR1 = vedi testo
TR2 = vedi testo
μA = 1 μA fondo-scala

COMPONENTI

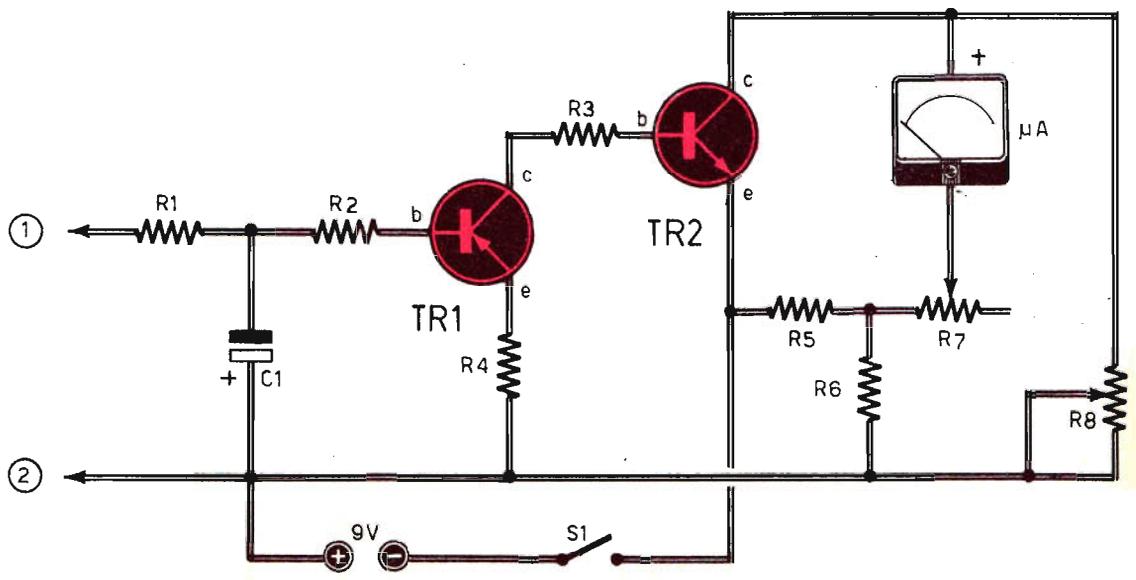



**Fig. 3 - Questo progetto di S meter serve nel caso in cui la tensione CAV, prelevata a valle del diodo rivelatore del ricevitore radio, è positiva.**

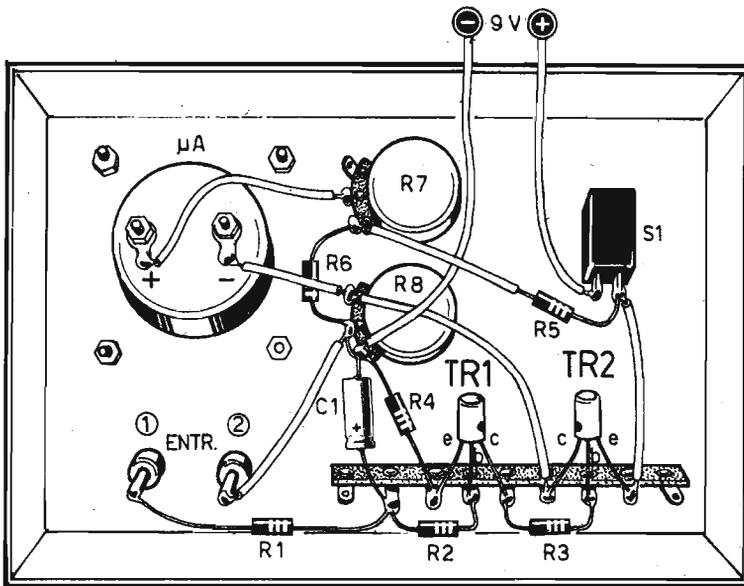



**Fig. 5 - Il montaggio dell'S meter può essere ottenuto dentro il contenitore del ricevitore radio, oppure separatamente in altro contenitore metallico o di plastica. Sul pannello frontale sono presenti: lo strumento indicatore, le boccole di entrata della tensione CAV, i potenziometri e l'interruttore di accensione.**

**Fig. 4 - Questo progetto di S meter si differenzia da quello proposto in figura 3 per i soli transistor TR1-TR2. Il circuito è valido quindi quando la tensione CAV è negativa come nel caso dello schema di figura 2.**

tore » o « emitter follower ».

Il tipo di montaggio ora menzionato non consente di ottenere alcun guadagno di tensione, ma esso presenta una elevata impedenza di ingresso, che non turba minimamente il circuito di misura vero e proprio.

Il transistor TR1 pilota un secondo stadio amplificatore (TR2), al quale è collegato lo strumento di misura µA in un sistema a ponte nel quale il potenziometro R8 serve per l'azzeramento dello strumento indicatore, mentre il potenziometro R7 regola la sensibilità dello strumento stesso.

## REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica dell'S meter può essere ottenuta direttamente dentro lo stesso contenitore dell'apparecchio radio, se questo lo consente.

In figura 5 rappresentiamo un esempio di cablaggio dell'S meter ottenuto su un contenitore separato dal ricevitore radio. In questo caso sul pannello frontale dell'S meter sono presenti: l'interruttore del circuito di alimentazione S1, le due manopole relative ai comandi di sensibilità (R7) e di azzeramento (R8), le boccole per il collegamento dell'S meter con il terminale del potenziometro di volume del ricevitore radio e, per ultimo, lo strumento indicatore, che è un microamperometro da 1 µA fondo-scala, che può essere sostituito anche con un microamperometro da 500 µA fondo-scala purché si adotti, per R8, un potenziometro da 20.000 ohm.

Per quanto riguarda i due transistor TR1-TR2, ricordiamo che questi potranno essere di tipo al germanio o al silicio. Per i transistor di tipo PNP, si potranno usare i seguenti semiconduttori (AC 125 - AC126 - AC128 - BC116 - BC126 - BC137 - BC139 - BC153 - BC154 - BC157 - ecc.). Per i transistor di tipo NPN si potranno usare i transistor AC127 - BC107 - BC108 - BC109 - BC115 - BC145 - BC147 - BC148 - BC149 ecc.

Poiché i transistor ora elencati presentano guadagni fra loro molto diversi, potrà risultare necessario l'apporto di una variante ohmmica alle resistenze R5 - R6 allo scopo di agevolare le operazioni di azzeramento tramite il potenziometro R8.

I potenziometri R7 - R8 potranno essere sostituiti con dei trimmer potenziometrici, che risultano di minor ingombro e più economici. I trimmer sono peraltro necessari quando si voglia montare l'S meter direttamente dentro il contenitore del ricevitore radio.

## TARATURA DELL'S METER

La taratura dell'S meter consiste nella graduazione della scala dello strumento. E a tale scopo esistono due metodi diversi. Il primo consiste nel confrontare l'indicazione offerta dal microamperometro con quella di un S meter montato su un ricevitore radio di tipo professionale.

Il secondo sistema, che è un po' meno preciso, impone la regolazione del potenziometro R7, in modo che l'indice del microamperometro raggiunga il fondo-scala. Questa operazione deve essere effettuata in presenza di un trasmettitore funzionante a pochi metri di distanza. Il valore di fondo-scala sarà allora quello di S9 + 40. Il valore S9 risulterà approssimativamente a metà scala. La prima metà del quadrante potrà essere quindi suddivisa in 9 settori uguali fra loro; la seconda metà potrà essere suddivisa in 4 settori uguali fra loro.

## IMPIEGO DELL'S METER

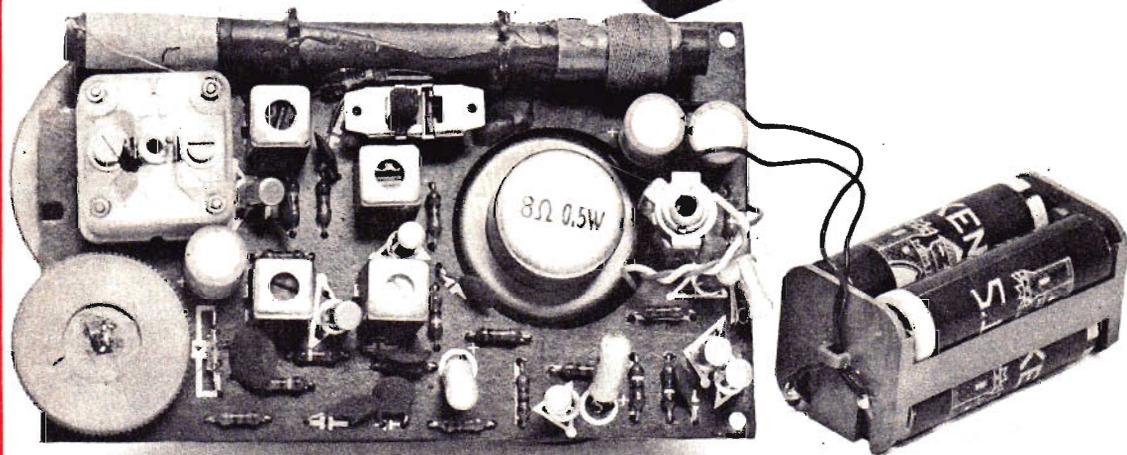
Soltanto la pratica potrà insegnare perfettamente il miglior sistema di impiego dell'S meter, tenendo conto che questo strumento serve a misurare contemporaneamente la forza del segnale ricevuto assieme alla centratura precisa della emittente. Si potranno inoltre tarare gli stadi accordati del ricevitore quando questo risulti sintonizzato su una emittente; se il segnale tende ad aumentare, ciò significa che gli stadi stessi non risultano perfettamente tarati.

# CARACOL

## RADIORICEVITORE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

**L. 9400**

**8 TRANSISTOR**

**2 GAMME D'ONDA**

Riceve tutte le principali emittenti ad onde medie e quelle ad onde lunghe di maggior prestigio. **FRANCE 1 - EUROPE 1 - BBC - M. CARLO - LUXEMBOURG.**

Il ricevitore « Caracol » viene fornito anche montato e perfettamente funzionante, allo stesso prezzo della scatola di montaggio: L. 9.400 (senza auricolare) - L. 9.900 (con auricolare).

**CARATTERISTICHE**

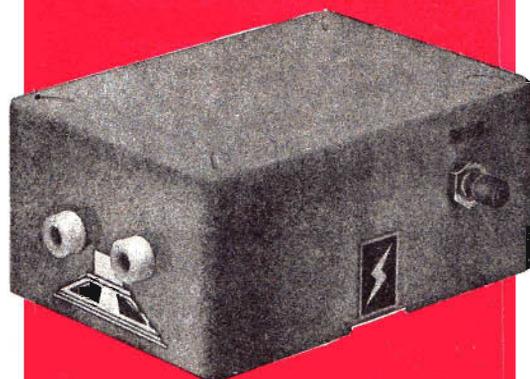
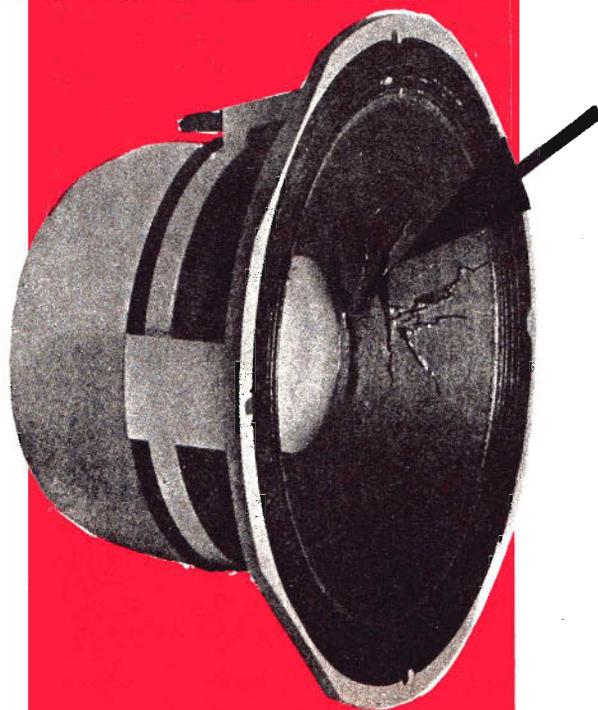
Potenza d'uscita: 0,5 W
Ricezione in AM: 150 - 265 KHz (onde lunghe)
Ricezione in AM: 525 - 1700 KHz (onde medie)

LA SCATOLA DI MONTAGGIO COSTA

**L. 9.400** (senza auricolare)
**L. 9.900** (con auricolare)

Antenna interna: in ferrite
Semiconduttori: 8 transistor + 1 diodo
Alimentazione: 6 Vcc (4 elementi da 1,5 V)
Presa esterna: per ascolto in auricolare
Media frequenza: 465 KHz
Banda di risposta: 80 Hz - 12.000 Hz
Dimensioni: 15,5 x 7,5 x 3,5 cm.
Comandi esterni: sintonia - volume - interruttore - cambio d'onda

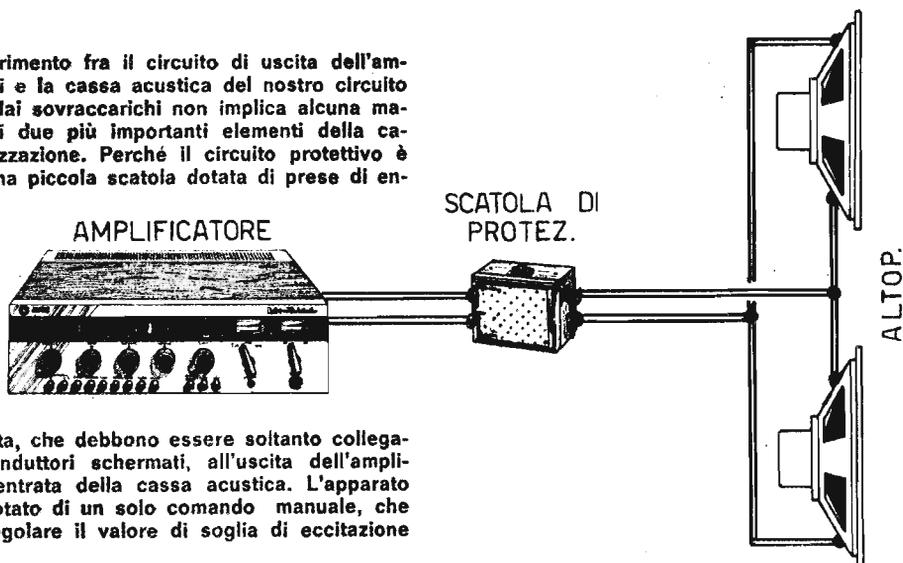
LA SCATOLA DI MONTAGGIO DEVE ESSERE RICHIESTA A:
ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 9.400 (senza auricolare) o di L. 9.900 (con auricolare) a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482 (spese di spedizione comprese).

# PROTEGGETE CON I RELE'

# I VOSTRI ALTOPARLANTI

## ESISTONO DIVERSI SISTEMI PER PROTEGGERE LA FRAGILITA' DEGLI APPARATI MOBILI DEGLI ALTOPARLANTI DAI SOVRACCARICHI DI TENSIONE. MA IL CIRCUITO ELETTRONICO A RELE' E' CERTAMENTE IL PIU' SEMPLICE E IL PIU' SICURO FRA TUTTI.

Il possessore di una catena amplificatrice ad alta fedeltà, mono o stereo che sia, è geloso del suo impianto. Difficilmente permette agli altri di farne uso e quando non lo adopera si preoccupa di sottrarlo alla polvere, di isolarlo accuratamente da ogni possibilità di danneggiamento, di staccare la spina dalla presa di corrente. Ed è giusto che sia così. Perché i tempi della fonovaligia o del più semplice giradischi sono finiti e la riproduzione sonora di classe attuale è molto costosa. L'amplificatore Hi-Fi può costare anche mezzo milione ed oltre; ed anche le casse acustiche sono molto costose e necessitano quindi di un'attenta difesa dagli agenti atmosferici, dalle mani indiscrete e dalle curiosità fuori posto.

Le moderne tecnologie permettono oggi di raggiungere notevoli limiti di robustezza e resistenza negli amplificatori di potenza, soprattutto nei confronti del sovraccarico. Altrettanto non accade invece per gli altoparlanti che, dopo l'apparato amplificatore, rappresentano il secondo ed essenziale anello della catena amplificatrice necessaria per la riproduzione sonora ad alta fedeltà.

Gli altoparlanti, montati nelle casse acustiche dei riproduttori Hi-Fi, non sono sempre dotati di una certa robustezza meccanica; al contrario, quando si tratta di componenti di elevato valore commerciale, l'attitudine a sopportare i sovrac-

Fig. 1 - L'inserimento fra il circuito di uscita dell'amplificatore Hi-Fi e la cassa acustica del nostro circuito di protezione dai sovraccarichi non implica alcuna manomissione dei due più importanti elementi della catena di sonorizzazione. Perché il circuito protettivo è racchiuso in una piccola scatola dotata di prese di entrata e di uscita, che debbono essere soltanto collegate, tramite conduttori schermati, all'uscita dell'amplificatore e all'entrata della cassa acustica. L'apparato protettivo è dotato di un solo comando manuale, che permette di regolare il valore di soglia di eccitazione del relé.



carichi è molto limitata. Ecco perché all'utente, geloso delle sue apparecchiature, necessita cautelarsi contro le eventuali rotture del cono dovute ai sovraccarichi.

## PROTEZIONE CON FUSIBILI

Per proteggere un altoparlante di classe, cioè molto costoso, dagli eventuali danni derivanti dal persistere di un sovraccarico, si usa spesso collegare, in serie con l'altoparlante stesso, un fusibile in grado di sopportare un determinato amperaggio. Per esempio, per una potenza di 50 W max., con un'impedenza di carico di 8 ohm, occorre un fusibile da 2,5 A. Ma un fusibile siffatto, cioè un fusibile da 2,5 A nominali, può sopportare benissimo, talvolta anche per un'ora consecutiva, una corrente di oltre 3,5 A, sottraendosi evidentemente ad una precisa protezione degli altoparlanti.
Piccole variazioni della « corrente di fusione » sono sufficienti a volte per provocare danni irreparabili agli altoparlanti, così come se il fusibile non fosse inserito nel circuito di protezione. Infatti una corrente di 2,75 A porterebbe di colpo la potenza massima al valore di 60,5 W, mentre una corrente di 3,8 A aumenterebbe ulteriormente tale limite a 91,3 W, sempre per un altoparlante con impedenza di 8 ohm.
Le notevoli tolleranze dei fusibili potrebbero convincere qualcuno ad utilizzare fusibili di portata molto più bassa rispetto al valore nominale, soprattutto nel caso di applicazioni elettroniche nel settore musicale, quando l'amplificatore e la cassa acustica vengono utilizzati per lungo tempo alla massima potenza concessa. Ma con questo sistema la massima potenza sarebbe raggiungibile soltanto per brevi periodi e, al persistere del carico, la rottura del fusibile sottodimensionato sarebbe cosa certa.

## PROTEZIONE CON RELE'

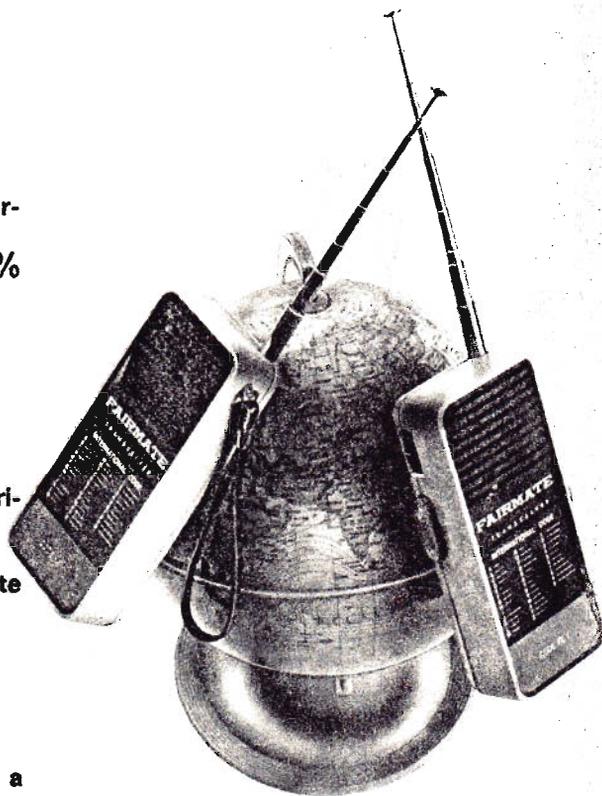
Una soluzione molto semplice e poco costosa del problema fin qui analizzato consiste nell'uso di un relé, in grado di escludere il collegamento fra l'uscita dell'amplificatore e l'entrata delle casse acustiche quando viene superata la soglia di potenza; questa soglia, diversa in ogni tipo di catena Hi-Fi, deve poter essere regolata a piacere, indipendentemente dalla durata, più o meno lunga, del sovraccarico.
Con questo sistema si può essere certi di proteggere completamente il delicato equipaggio mobile dell'altoparlante, quando la potenza supera, anche di poco, quella concessa dal sistema di amplificazione.
Con il sistema di protezione a relé si raggiunge

NOVITA' DAL GIAPPONE

# RICETRASMITTENTI FM 420

## LA COPPIA A SOLE L. 16.500

Caratteristiche sezione trasmittente
frequenza: 27,125 MHz (canale 14)
potenza input: 100 mW
oscillatore: controllato a cristallo di quarzo
tolleranza di frequenza: meno di 0,005%

Caratteristiche sezione ricevente
sistema di rivelazione: di tipo superrigenerativo
potenza audio: 100 mW
volume sonoro: regolabile manualmente
alimentazione: con pila a 9 volt

Una coppia di apparati che si presta a molteplici usi.

| | |
|---|---|
| IDEALI | come telefono portatile. |
| DIDATTICI | perché agevolano lo studio del codice morse. |
| DIVERTENTI | al mare, sui monti, nei laghi. |
| UTILI | nelle escursioni, sui natanti, nei campi sportivi. |

**Richiedeteceli inviando anticipatamente l'importo di L. 16.500 a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.**

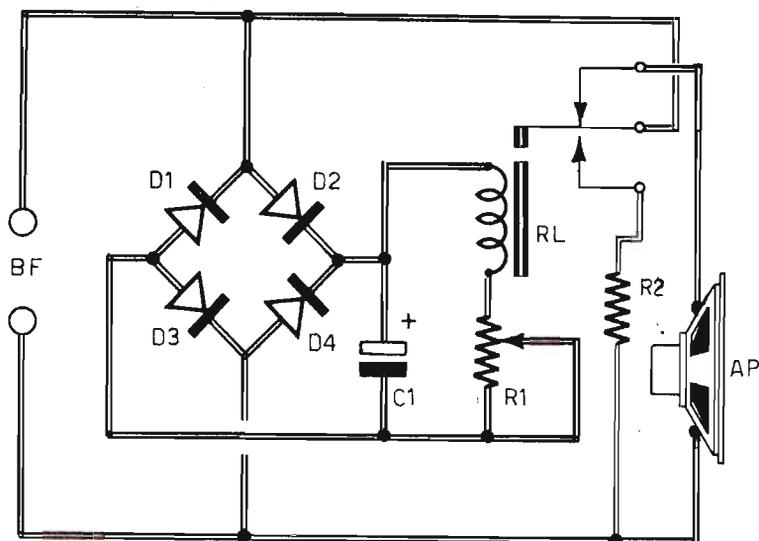



Fig. 2 - Questo schema propone nella sua grande semplicità il circuito di protezione degli altoparlanti dai sovraccarichi. L'altoparlante è collegato fra i contatti normalmente chiusi di un relé. Un ponte di diodi raddrizzatori preleva una piccola parte del segnale di bassa frequenza in caso di sovraccarico; il segnale raddrizzato viene successivamente livellato da C1 ed inviato ad eccitare il relé. La resistenza R2 si inserisce automaticamente nel circuito di uscita dell'amplificatore BF quando gli altoparlanti vengono esclusi; essa costituisce quindi un necessario carico supplementare per l'amplificatore di potenza.

un ulteriore vantaggio: si protegge anche l'amplificatore di potenza e su questo argomento avremo modo di soffermarci più avanti; per ora possiamo dire che l'interruzione fra altoparlante e amplificatore, provocata dal relé di protezione, inserisce automaticamente un nuovo carico all'uscita dell'amplificatore, in modo da evitare che la potenza dell'apparato, non trovando il suo naturale sfogo attraverso gli altoparlanti, possa danneggiare irreparabilmente i circuiti d'uscita dell'amplificatore.

Prima di passare all'analisi del circuito elettrico di protezione, ricordiamo ai nostri lettori che l'inserimento dell'apparato protettivo è semplicissimo e non richiede alcuna manomissione dell'amplificatore o delle casse acustiche.

## IL CIRCUITO ELETTRICO

Lo schema elettrico del circuito di protezione con relé è riportato in figura 2. Come si può notare, il circuito è molto semplice, sia sotto l'aspetto concettuale, sia sotto l'aspetto pratico. Esaminiamolo.

Il segnale di bassa frequenza viene inviato all'altoparlante, cioè alla cassa acustica dell'amplificatore Hi-Fi, tramite i contatti normalmente chiusi di un relé (relé aperto).

Il relé viene comandato da un circuito elettronico che preleva il segnale di bassa frequenza uscente dall'amplificatore e lo raddrizza tramite il ponte di diodi D1-D2-D3-D4. Il segnale viene quindi filtrato tramite il condensatore elettrolitico C1 ed inviato al relé RL la cui sensibilità è controllata dal potenziometro R1 collegato in serie. In questo modo, quando il segnale supera il valore di una certa tensione, il relé si eccita, i contatti normalmente chiusi si aprono e le casse acustiche risultano automaticamente escluse dal segnale proveniente dall'amplificatore di bassa frequenza.

Ma se il nostro progetto servisse soltanto al disinserimento automatico degli altoparlanti in caso di sovraccarichi, l'amplificatore di bassa frequenza potrebbe danneggiarsi anche in misura notevole; perché la potenza da esso erogata non troverebbe via di uscita. Ecco perché nel nostro progetto è presente la resistenza R2, che funge da carico supplementare dell'amplificatore Hi-Fi quando gli altoparlanti vengono esclusi. Tale accorgimento è assolutamente necessario nel caso di amplificatori transistorizzati, che oggi rappresentano la maggior parte degli amplificatori in commercio, perché il circuito di uscita di questi apparati non deve mai rimanere aperto.

Il valore della resistenza R2 deve risultare pari a 4-5 volte quello dell'impedenza tipica degli altoparlanti; la sua potenza di dissipazione deve risultare pari ad 1/3-1/4 della potenza degli altoparlanti. Non è quindi possibile dichiarare il valore hommico di questa resistenza, perché esso dovrà essere individuato caso per caso.

**Fig. 3 - Il cablaggio del circuito protettivo degli altoparlanti viene eseguito dentro un contenitore metallico, con funzioni di schermo elettromagnetico. I diodi raddrizzatori possono essere anche diodi al germanio di qualsiasi tipo, oppure piccoli diodi al silicio. Il relé deve avere caratteristiche elettriche da valutarsi caso per caso, a seconda del tipo di amplificatore e di altoparlanti. Anche la resistenza R2 deve essere opportunamente calcolata. La taratura consiste nel regolare il potenziometro R1, cioé facendo in modo che il relé scatti ad un preciso valore di tensione.**

## REALIZZAZIONE PRATICA

Come si può notare, osservando lo schema pratico di figura 3, la realizzazione del relé protettivo non presenta difficoltà pratiche. Sia per il numero ridotto di componenti elettronici, sia per la mancanza di elementi critici circuitali.
Come abbiamo già detto, i diodi D1-D2-D3-D4 potranno essere normali diodi rivelatori al germanio, oppure piccoli diodi al silicio di qualsiasi tipo.

Particolare attenzione, invece, deve essere rivolta al relé RL. Questo componente, infatti, dovrà essere scelto fra i modelli sensibili, con caratteristiche elettriche proporzionate alla potenza che si vuole limitare.

Ricordiamo che la tensione misurabile sui terminali del condensatore elettrolitico C1, in ordine alla potenza che si vuol limitare, segue approssimativamente la legge seguente:

$$V = 1{,}4 \sqrt{P \times Z}$$

nella quale P misura la potenza in watt, mentre Z misura l'impedenza degli altoparlanti in ohm. Abbiamo detto che la formula ora citata non dà un risultato preciso ma soltanto approssimato. Ciò non deve tuttavia sollevare dubbi sulla veridicità della formula, mentre non bisogna dimenticare che l'impedenza Z degli altoparlanti non è costante, perché essa varia col variare della frequenza dei segnali e con la potenza di uscita dell'amplificatore di bassa frequenza. Ciò significa anche che, utilizzando il valore nominale, si commette inevitabilmente un errore di imprecisione che, tuttavia, può essere ben difficilmente eliminato.

Tenendo conto di quanto finora detto, si può dedurre che una potenza d'uscita dell'amplificatore nella misura di 10 W, su un carico di 8 ohm, genera sui terminali del condensatore elettrolitico C1 una tensione di 13,5 V circa; in tal caso occorrerà scegliere un relé da 12 V con valore resistivo il più alto possibile.

Per quanto riguarda il potenziometro R1 che, come abbiamo detto, permette di regolare la sensibilità del relé, cioè il valore di corrente necessario a determinare lo scatto, dobbiamo dire che un eventuale valore ohmmico da noi citato potrebbe avere soltanto un significato puramente indicativo, perché questo valore dipende essenzialmente dal tipo di relé utilizzato e dalla escursione di potenza che si intende proteggere. In linea di massima può essere accettato un potenziometro con valore ohmmico di 4-5 volte il valore della resistenza del relé. Normalmente questo valore si aggira intorno ai 5.000 ohm.

## CONNESSIONI E TARATURA

L'inserimento del dispositivo di protezione, fra le casse acustiche e l'uscita dell'amplificatore di bassa frequenza, è molto semplice, così come si può osservare nel disegno di figura 1. E' ovvio che trattandosi di una catena Hi-Fi stereo, le cassette di protezione dovranno essere due e ognuna di queste dovrà essere collegata con una delle due casse acustiche.

Per quanto riguarda la taratura del circuito di protezione ci si potrà sempre servire della formula citata in precedenza, regolando il potenziometro R1 in modo tale che il relé scatti ad un certo valore della tensione, dipendente dalla potenza che si vuol limitare e dall'impedenza degli altoparlanti. Facciamo un esempio; supponiamo che la potenza da limitare sia $P = 32$ W e l'impedenza dell'altoparlante o degli altoparlanti sia $Z = 8$ ohm. Applicando la formula, si ha:

$$C = 1{,}4 \sqrt{32 \times 8} = 22{,}4 \text{ V}$$

Dunque, il relé RL dovrà scattare quando la tensione sui terminali del condensatore elettrolitico C1 sarà di 22 V. Per ottenere questa condizione basterà regolare lentamente il potenziometro R1 servendosi, ovviamente, di un generatore audio e di un normale tester.

# CIRCUITI DI PILOTAGGIO

# A RELE'

**EVITIAMO DI SOFFERMARCI SULLE APPLICAZIONI PIU' COMUNI DEL RELE', CHE SONO INNUMEREVOLI E GIA' NOTE AI NOSTRI LETTORI. OCCUPIAMOCI INVECE DI QUEI CASI, MENO COMUNI E PIU' ORIGINALI, CHE MERITANO DI ESSERE ANALIZZATI E CHE TUTTI DEBBONO CONOSCERE.**

Il relé è un piccolo congegno elettromeccanico la cui principale funzione è quella di chiudere od aprire un circuito, anche di potenza, tramite un impulso di corrente, mantenendo elettricamente isolato il circuito di pilotaggio da quello utilizzatore. Il relé è composto da una elettrocalamita e da un'ancora collegata ad uno o più terminali d'uscita. L'elettrocalamita è composta da un rocchetto di filo di rame munito di nucleo di ferro dolce. Quando la corrente scorre attraverso il filo del rocchetto, si sviluppa un forte campo elettromagnetico che, per mezzo del nucleo, attrae una lamina mobile che, con il suo movimento, chiude o apre dei contatti elettrici denominati puntine.

Le applicazioni pratiche dei relé sono innumerevoli. Quelle più comuni sono già note ai nostri lettori. Ma ce ne sono altre, assai meno comuni e più originali, che meritano di essere analizzate e che i nostri lettori debbono conoscere. Si tratta dei circuiti a relé che non tengono conto della durata di azione di comando, dei relé oscillatori, dei relé acceleratori e dei relé ad inserimento ritardato, che avremo modo di conoscere ed interpretare nel corso di questo articolo.

Il progresso continuo dell'elettronica è giunto al punto di sostituire vantaggiosamente in molti casi l'uso del relé, ma non può ancora superarlo, soprattutto nei circuiti in cui sono in gioco notevoli potenze elettriche, cioè nel settore dell'industria dove, attualmente, è ancora largamente usato. Per esempio, il relé provvede alla separazione galvanica di due circuiti elettrici nei quali sono in gioco tensioni notevolmente diverse fra loro, anche di alcune centinaia di volt. Nell'industria, poi, occorre quasi sempre tener separati

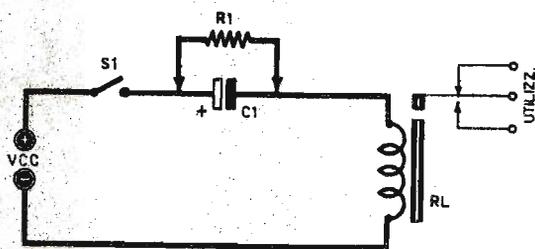



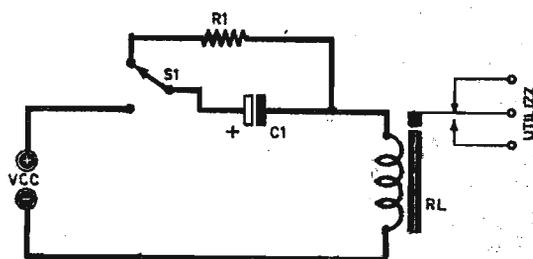
Fig. 1 - Esempio di applicazione pratica di un relé in un circuito nel quale la chiusura e l'apertura dei contatti non tiene conto dell'azione di comando.

fra loro i circuiti di pilotaggio a relé da quelli utilizzatori; sia per i diversi valori di tensione impiegati, sia per evitare che disturbi elettrici prodotti dal carico possano interferire con i comandi, con il rischio di alterare il ciclo stesso di funzionamento delle macchine elettriche. I relé vengono spesso montati anche in circuiti temporizzatori, allo scopo di ottenere aperture o chiusure elettriche ritardate o in un tempo ben determinato, indipendentemente dal tempo di azionamento del comando.

## COMANDO E SCATTO INDIPENDENTI

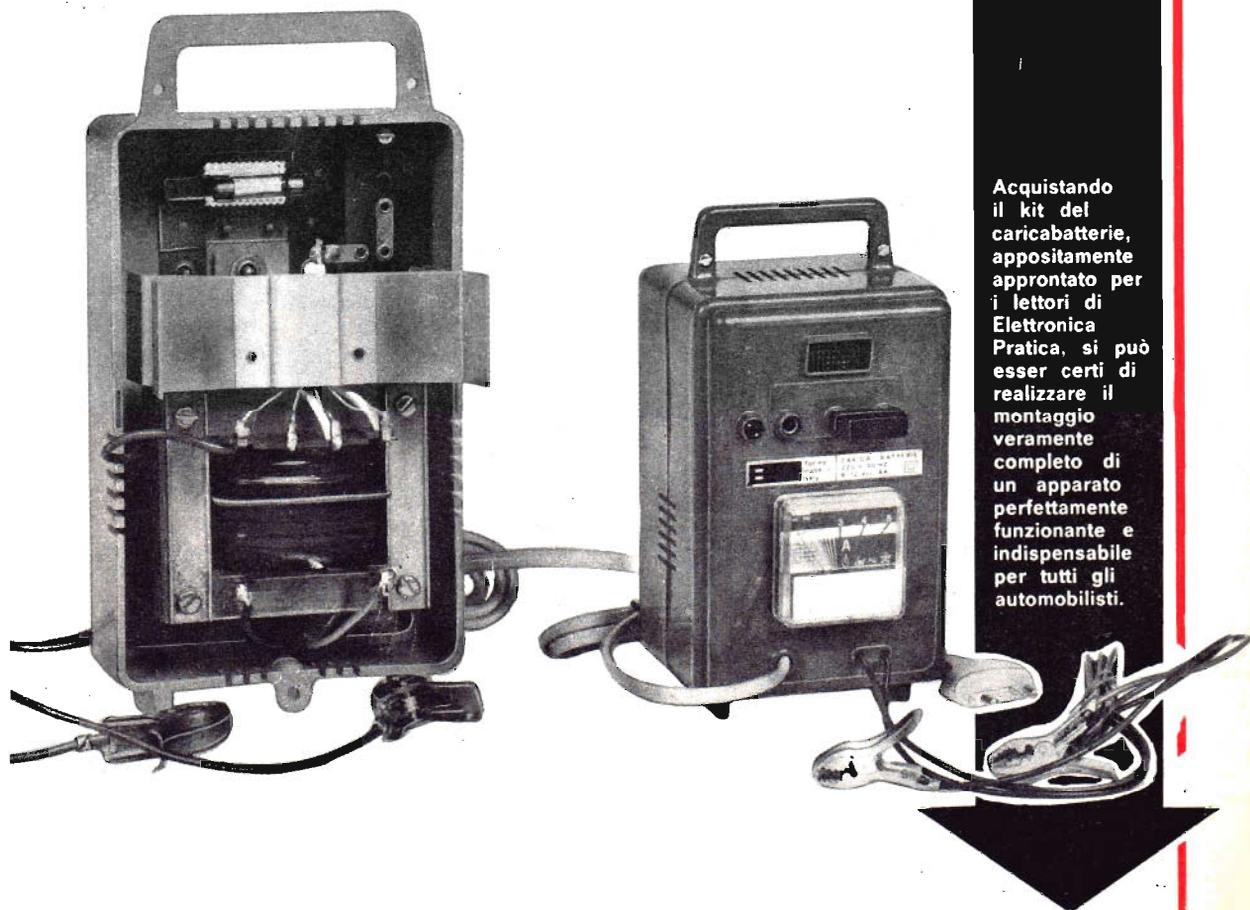
Cominciamo con l'analisi di un sistema di chiusura e apertura di due contatti del relé in un tempo prestabilito, che non tenga conto della durata dell'azione di comando. In questo tipo di circuito l'azione del relé cessa dopo un certo tempo, anche se il pulsante di comando rimane premuto. Questa pratica applicazione di relé risulta utile in tutti quei casi in cui si debbano provocare chiusure di circuiti elettrici per brevi periodi di tempo e difficilmente ottenibili per mezzo di una azione totalmente manuale.

Il circuito più semplice con il quale è possibile raggiungere lo scopo è rappresentato in figura 1. Analizziamolo. Supponiamo che, inizialmente, il condensatore elettrolitico C1 risulti scarico; all'atto della chiusura del circuito, tramite l'interruttore S1, si ottiene il passaggio della corrente di carica del condensatore; tale corrente, inizialmente intensa e successivamente debole, a causa

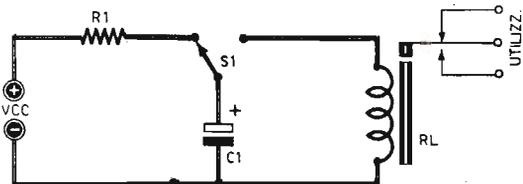
Fig. 2 - L'inserimento del deviatore S1 elimina lo svantaggio della non ripetibilità del circuito di figura 1. Infatti, quando C1 è carico, pur agendo nuovamente su S1, non si otterrebbe alcuna eccitazione del relé se non fosse possibile provocare la scarica di C1 tramite la resistenza R1.

# CARICA BATTERIE

## IN SCATOLA DI MONTAGGIO

**ENTRATA: 220 V - 50 Hz**
**USCITA: 6 - 12 Vcc - 4 A**

**L. 14.500**

Acquistando il kit del caricabatterie, appositamente approntato per i lettori di Elettronica Pratica, si può esser certi di realizzare il montaggio veramente completo di un apparato perfettamente funzionante e indispensabile per tutti gli automobilisti.

Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo apparato sono contenuti in una scatola di montaggio venduta dalla nostra Organizzazione al prezzo di L. 14.500. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

**Fig. 3 - Questo circuito, analogo a quelli precedentemente presentati, permette di ottenere l'eccitazione del relé in un tempo ben determinato con l'inversione delle funzioni di carica e scarica.**

della diminuzione graduale nel tempo secondo una legge fisica ben precisa, è in grado di mantenere eccitato il relé RL; l'entità della corrente che fluisce nel circuito dipende dai valori della capacità del condensatore e della resistenza dell'intero circuito. Dopo un certo periodo di tempo, che possiamo chiamare periodo di automantenimento, il relé si diseccita, automaticamente, e indipendentemente dall'azione di comando.

E' ovvio che nel caso in cui l'interruttore S1 venga aperto prima della diseccitazione automatica, si verifica una diseccitazione anticipata.

Il circuito di figura 1 presenta lo svantaggio della non ripetibilità delle operazioni; infatti, quando il condensatore elettrolitico C1 è completamente carico, pur agendo nuovamente sull'interruttore S1, non si ottiene alcuna eccitazione del relé, a causa della mancanza di una corrente di carica. Occorre quindi scaricare manualmente il condensatore, tramite la resistenza R1, prima di poter ottenere una nuova eccitazione del relé. Ma l'uso della resistenza R1 è assai scomodo. Essa può essere eliminata sostituendo l'interruttore S1 con il deviatore S1 rappresentato in figura 2. In questo secondo tipo di circuito si ottiene la scarica del condensatore quando il deviatore S1 è commutato in posizione di riposo; si ottiene invece la carica del condensatore quando S1 risulta deviato nella posizione di lavoro.

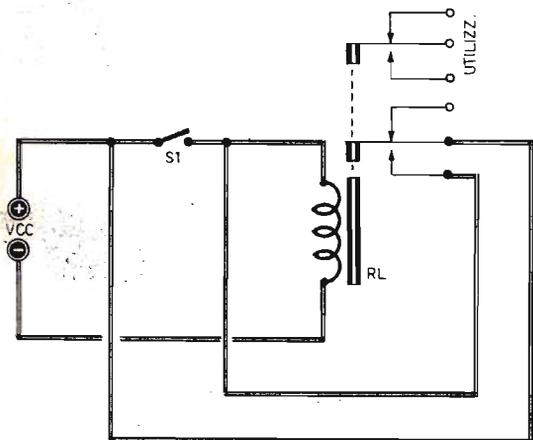



**Fig. 4 - Per ottenere l'eccitazione prolungata del relé si ricorre al circuito di autoritenuta qui raffigurato.**

## TEMPO DELL'IMPULSO

Abbiamo già detto che il tempo dell'impulso dipende dai valori fisici del circuito. Esso può essere dedotto dalla seguente relazione:

$$T = 0{,}002303 \times Rr \times C \times \log_{10} \frac{Vcc}{Vd}$$

nella quale i simboli debbono essere così interpretati:

T = tempo di eccitazione del relé in secondi
Rr = resistenza ohmmica del relé in Kiloohm
C = valore capacitivo del condensatore C1 espresso in µF
Vcc = valore della tensione continua di alimentazione
Vd = valore della tensione di diseccitazione del relé.

Dato che per la maggior parte dei relé, nel caso in cui la tensione Vcc risulti uguale a quello della tensione nominale del relé, cioè Vcc : Vd = 3 circa, il tempo di eccitazione può essere ri-

**Fig. 5 - Esempio di circuito oscillatore a relé con condensatore elettrolitico collegato in serie alla bobina.**

cavato, in forma approssimativa, applicando la seguente formula:

$$T = \frac{Rr \times C}{1000}$$

Questi tipi di relé sono adatti per ottenere brevi impulsi; infatti con un relé da 300 ohm, ad esempio, per una eccitazione di 0,3 secondi, è necessario un condensatore elettrolitico da 1000 μF.

Occorre inoltre tener presente un altro parametro: la velocità massima di ripetibilità delle prove. Perché al circuito si deve concedere il tempo per riportarsi alle condizioni iniziali, scaricandosi completamente.

Il tempo totale di scarica può essere, con buona approssimazione, pari a:

$$T = 4 \text{ (oppure 5) } \times R1 \times C1 : 1000$$

Per ottenere una buona velocità di scarica e, quindi, per aumentare la velocità di commutazione, conviene assumere per R1 un valore abbastanza basso, pari ad 1/10, o meno, del valore della resistenza del relé.

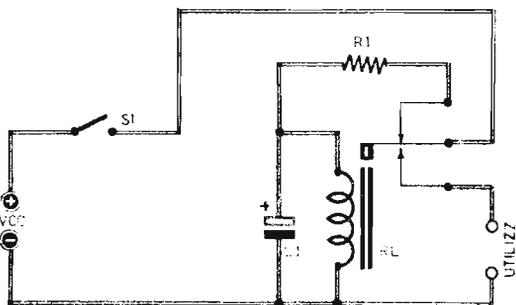
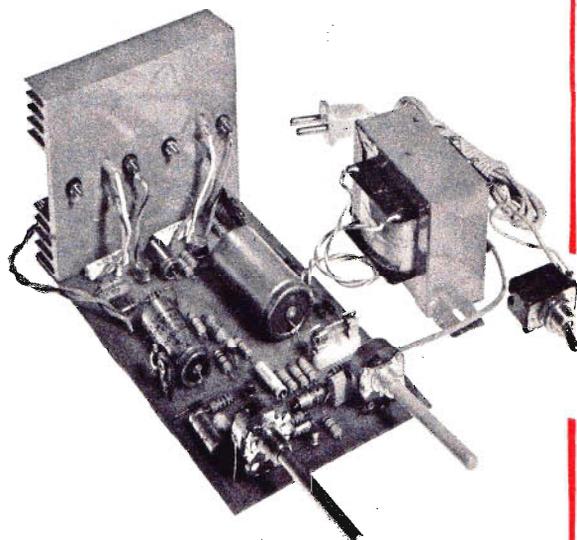



**Fig. 6 - In questo esempio di circuito oscillatore a relé il condensatore elettrolitico C1 è collegato in parallelo alla bobina. Durante la fase di carica del condensatore il relé rimane diseccitato. Quando la tensione su C1 raggiunge il valore di eccitazione, i contatti mobili vengono attratti, interrompendo ogni possibile ulteriore carica del condensatore.**

# AMPLIFICATORE BF 50 WATT

# IN SCATOLA DI MONTAGGIO A L. 21.500

**CARATTERISTICHE**

| | |
|---|---|
| Potenza musicale | 50 W |
| Potenza continua | 45 W |
| Impedenza d'uscita | 4 ohm |
| Impedenza entrata E1 | superiore a 100.00 ohm |
| Impedenza entrata E2 | superiore a 1 megaohm |
| Sensibilità entrata E1 | 100 mV per 45 W |
| Sensibilità entrata E2 | 1 V per 45 W |
| Controllo toni | atten. — 6 dB; esaltaz. + 23 dB a 20 KHz |
| Distorsione | inf. al 2% a 40 W |
| Semiconduttori | 8 transistor al silicio + 4 diodi al silicio + 1 diodo zener |
| Alimentazione | 220 V |
| Consumo a pieno carico | 60 VA |
| Consumo in assenza di segnale | 2 W |
| Rapporto segnale/disturbo | 55 dB a 10 W |

**Questa scatola di montaggio, veramente prestigiosa, si aggiunge alla collana dei kit approntati dalla nostra organizzazione. L'amplificatore di potenza, appositamente concepito per l'accoppiamento con la chitarra elettrica, è dotato di due entrate ed è quindi adattabile a molte altre sorgenti di segnali BF, così da rendere l'apparato utilissimo per gli usi più svariati.**

Il kit è comprensivo di tutti gli elementi necessari per la realizzazione dell'amplificatore riprodotto nella foto. Per il suo completamento il lettore dovrà procurarsi, per proprio conto, gli altoparlanti e il contenitore.

**Il kit è comprensivo di tutti gli elementi necessari per la realizzazione dell'amplificatore riprodotto nella foto. Per il suo completamento il lettore dovrà procurarsi, per proprio conto, gli altoparlanti e il contenitore.**

**LA SCATOLA DI MONTAGGIO COSTA L. 21.500. Per richiederla occorre inviare il relativo importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione).**

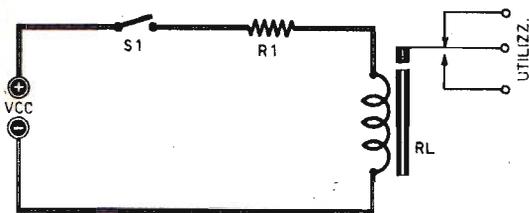



Fig. 7 - Aumentando il valore della resistenza R1, collegata in serie alla bobina del relé, è possibile ridurre al massimo il tempo di attrazione.

Fig. 8 - L'aumento della velocità di commutazione del relé può essere ottenuto tramite l'inserimento del condensatore elettrolitico C1.

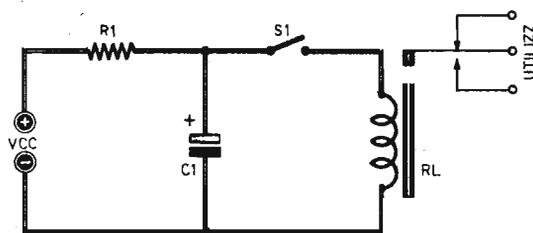
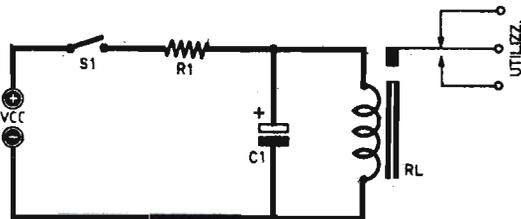



Fig. 9 - Questo schema propone al lettore un circuito ritardatore, nel quale l'azione avviene dopo un certo tempo rispetto al comando.

## INVERSIONE DELLE FUNZIONI DI CARICA E SCARICA

Il circuito rappresentato in figura 3 è analogo a quelli precedentemente descritti, perché anche esso permette di ottenere l'eccitazione del relé per un tempo ben determinato. La differenza sostanziale tra questo e i precedenti circuiti consiste nell'inversione delle funzioni di carica e scarica. Infatti, mentre nei casi precedenti è la corrente di carica che determina l'eccitazione, nel caso del circuito di figura 3 la stessa funzione viene svolta dalla corrente di scarica.
Quando il deviatore S1 si trova in posizione di riposo, il condensatore C1 si carica attraverso la resistenza di limitazione della corrente (R1) alla tensione Vcc. Successivamente, invertendo la posizione del deviatore S1 la carica accumulata nel condensatore elettrolitico C1 provoca un flusso di corrente attraverso il relé, il quale si eccita sino a quando la carica scende al di sotto del valore di eccitazione, consentendo al relé di ritornare nella posizione primitiva.

## CIRCUITO DI AUTORITENUTA

A volte può risultare utile l'eccitazione di un relé con un breve impulso, facendo in modo che questo risulti permanentemente eccitato, finché non si agisce su un apposito comando di diseccitazione.
Un esempio tipico di questo circuito viene adottato nel comando di motori elettrici, tramite pulsanti START-STOP.

Per ottenere l'eccitazione prolungata del relé si ricorre al circuito di autoritenuta rappresentato in figura 4. Questo progetto permette di utilizzare uno scambio del relé in parallelo al pulsante di comando. In tal modo, appena il relé viene eccitato per effetto dell'interruttore S1, si crea un ulteriore contatto in parallelo ad S1 ed attraverso i contatti del relé. La continuità del circuito, quindi, persiste e persiste anche l'eccitazione del relé, anche se il pulsante S1 viene aperto.

Volendo diseccitare il relé, occorrerà inserire, in serie al relé stesso, un pulsante normalmente chiuso, in modo che questo, interrompendo l'alimentazione del relé, ne consenta la diseccitazione.

## CIRCUITI OSCILLATORI

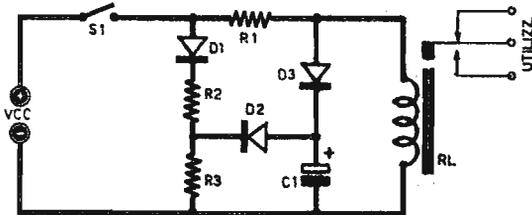
Tra le molte funzioni che i relé possono esplicare esiste quella, non del tutto consueta, dei circuiti oscillatori. Con il relé, infatti, si può realizzare un circuito che apre e chiude un altro circuito con una certa cadenza, realizzando in tal modo, ad esempio, un lampeggiatore o un circuito similare.

I progetti rappresentati nelle figure 5-6 permettono di ottenere queste condizioni. Nel circuito di figura 5 è presente un condensatore elettrolitico collegato in serie con la bobina del relé, così come è stato fatto nel progetto di figura 2. Nel progetto di figura 6, invece, il condensatore elettrolitico C1 è collegato in parallelo con la bobina del relé, così come è stato fatto nel progetto di figura 3.

Il funzionamento di entrambi i circuiti è abbastanza evidente. Facciamo riferimento, ad esempio, al circuito di figura 6. Durante la fase di carica del condensatore elettrolitico C1, il relé rimane diseccitato. Quando la tensione sui terminali del condensatore C1 raggiunge il valore di eccitazione, i contatti mobili vengono attratti,

**Fig. 10 - Realizzando questo circuito, analogo a quello di figura 9, si elimina lo svantaggio della non ripetibilità dell'operazione.**

interrompendo in questo modo una possibile ulteriore carica. Si verifica quindi una fase di eccitazione del relé, che corrisponde alla fase di scarica del condensatore.
Quando la tensione sui terminali di C1 è divenuta troppo bassa, il relé si diseccita e contemporaneamente prende inizio una nuova carica di C1 attraverso la resistenza R1. Si compie un nuovo ciclo.
E' evidente che nel caso in cui si voglia ottenere una perfetta separazione tra il circuito del relé e il circuito sottoposto a controllo, occorrerà servirsi di un relé a doppio scambio, utilizzando

**Fig. 11 - Anche questo circuito consente la carica lenta e la scarica rapida del condensatore di ritardo, senza ricorrere all'impiego di contatti ausiliari.**

uno scambio per il carico e l'altro per ottenere l'oscillazione.

## AUMENTO DELLA VELOCITA' DI COMMUTAZIONE DEI RELE'

In certi tipi di applicazioni pratiche è necessario aumentare al massimo la velocità di commutazione dei relé, cioè diminuire il più possibile il tempo che intercorre fra il momento di comando e quello in cui i contatti del relé si chiudono o si aprono. Questo tempo dipende essenzialmente da tre fattori: un fattore meccanico, dovuto alla costruzione stessa del relé e due fattori elettrici, cioè l'induttanza e la resistenza del relé. Il tempo, cui facciamo riferimento, può essere dedotto tramite la seguente formula:

$$T = \frac{L}{R} + M$$

nella quale L = induttanza, R = resistenza, M = termine meccanico. E poiché il termine meccanico non è influenzabile, a meno che non si intervenga sulla meccanica stessa del relé, per ridurre il più possibile il tempo di attrazione occorre ridurre il rapporto L : R. Per esempio aumentando R tramite una resistenza addizionale esterna al relé, così come indicato nello schema di figura 7.
L'intervento sulla meccanica del relé è da escludere, perché non ha senso; infatti ciò equivarrebbe alla sostituzione di un tipo di relé con un altro.
E' ovvio che la tensione di alimentazione dovrà essere superiore a quella nominale del relé, perché si deve tener conto della caduta di tensione provocata da R1 e valutata tramite la formula $V = R1 \times Iecc$. Nella quale il termine Iecc rappresenta la corrente di eccitazione nominale del relé.
Un ulteriore aumento della velocità di commutazione del relé può essere ottenuto tramite l'inserimento di un condensatore elettrolitico, così come è dato a vedere in figura 8; la presenza del condensatore elettrolitico C1 abbassa il valore dell'induttanza L. Anche in questo caso il funzionamento del circuito è facilmente intuibile: il condensatore C1 si carica ad un valore di tensione più elevato di quello tipico del relé; in tal modo avviene che, chiudendo l'interruttore S1, si ottiene una maggiore forza di attrazione, aumentando la velocità di commutazione. Per la resistenza R1 valgono ovviamente le stesse osservazioni precedentemente esposte.

## RELE' AD INSERIMENTO RITARDATO

Presentiamo per ultimo un circuito pilotato a relé che realizza un circuito ritardatore, nel quale l'azione avviene dopo un certo tempo rispetto al comando.
Il più semplice di questi circuiti è rappresentato in figura 9, perché viene sfruttato il tempo di ritardo introdotto dalla carica del condensatore elettrolitico C1. Il relé, dunque, non si eccita subito dopo la chiusura dell'interruttore S1, ma dopo che il condensatore C1 ha raggiunto il valore di tensione sufficiente all'eccitazione.
Il circuito riportato in figura 9 presenta lo svantaggio della non ripetibilità dell'operazione. Ecco perché conviene ricorrere al circuito riportato in figura 10, che permette di ottenere la scarica automatica di C1 attraverso la resistenza R2 nelle condizioni di riposo.
Un circuito similare, che non fa impiego di contatti ausiliari, ma che consente ugualmente la carica lenta e la scarica rapida del condensatore di ritardo, è rappresentato in figura 11.

Le resistenze R2-R3 vengono calcolate in modo che la tensione misurata nel punto comune sia di valore pari a quello della tensione nominale di funzionamento del relé.

Appena l'interruttore S1 viene chiuso, il condensatore comincia a caricarsi attraverso la resistenza R1 e il diodo D3. Il diodo D2, invece, risulta interdetto, dato che la tensione presente sul catodo è positiva rispetto a quella dell'anodo.

Anche in questo caso, quindi, si ottiene un ritardo nell'eccitazione, così come avviene nei circuiti precedentemente analizzati.

Quando l'interruttore S1 viene aperto, il diodo D3 va all'interdizione a causa della tensione positiva presente sul condensatore elettrolitico C1; il relé dunque si diseccita rapidamente.

Venendo a mancare la tensione positiva nel punto comune delle resistenze R2-R3, il diodo D2 diviene conduttore e provoca una rapida scarica del condensatore elettrolitico.

# Vendite Acquisti Permute

## IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

**CERCO** corso TV e corso Transistor S.R.E. usati. Vendo Moto BI Benelli 200 S.S. anno 1969 prezzo L. 250.000 trattabili.
Rivolgersi a:
**Culasso Giuseppe - Via Bessoni, 25 - 12082 BARGE (Cuneo).**

**OFFRO:** 350 resistenze, 170 condensatori, 50 c elettrolitici, 10 c. variabili, 40 transistor, 55 valvole, 35 potenziometri, 8 altoparlanti, più diodi, compensatori, trasformatori, rettificatori al selenio, ed altro, in cambio di RX-TX CB 27 Mg da 2 - 5 W con più canali, marche tipo Tenko, Lafayette, ecc.
Per accordi scrivere o telefonare a:
**Betti Martino - Via G. Verdi, 18 - 09018 SARROCH (Cagliari) Tel. (070) 929048.**

**CAMBIO** motore fuoribordo HP 4 perfettamente funzionante, con RX-TX CB 5 W 23 canali.
Rivolgersi a:
**Pievaioli Carlo - 53020 S. GIOVANNI D'ASSO (Siena).**

**VENDO** interfono a L. 5.000 completo; alimentatore stabilizzato con AD149 L. 5.000; provatransistor-diodi L. 2.000; amplificatore da 4,5 W 13,5 Vcc L. 4.400; circuito allarme senza BF L. 2.000; motore elettrico 220 Vca per ventilatore, giradischi ecc. L. 3.000; volume « L'Elettronico Dilettante » L. 2.000. Ed inoltre moltissime riviste di elettronica.
Interpellare (francorisposta):
**Restagno Giuseppe - Via Camocelli inf., 2 - 89046 MARINA DI GIOIOSA JONICA (Reggio Calabria).**

**CERCO** ditta seria per lavori di montaggio elettronico su circuiti stampati, a domicilio.
Scrivere a:
**Currli Alessio - Via Oristano, 4 - 09100 CAGLIARI.**

**VENDO** BC603 completo di alimentazione, 220 V + 10 metri cavo originale d'antenna a L. 25.000 + spese postali.
Rivolgersi a:
**Dian Stefano - Via Cavour, 11 - 36053 GAMBELLARA (Vicenza).**

**TECNICO ELETTRONICO** acquista materiale elettrico usato. Esegue riparazioni, montaggi a prezzi accessibili. Accetta anche altre proposte.
Per offerte o richieste scrivere a:
**Salomone Raffaele - V.le Mellusi, 130 - 82100 BENEVENTO.**

**VENDO** radioregistratore portatile FM G19-153 a cassette completo di micro e istruzioni a L. 35.000.
Rivolgersi a:
**Roger Stewart - Via Gozzano, 40 - 19036 SAN TERENZO (La Spezia).**

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

**CAMBIO** (o vendo per L. 25.000) circa 600 francobolli italiani ed esteri in ottimo stato, 4 libri raccoglitori per francobolli, 5 volumi di « Meraviglie dei francobolli » come nuovi (corrispondenti ai primi 75 numeri della raccolta), con ricetrasmettitore CB 27 MHz, 2 o 3 canali completamente quarzati con almeno 2 W in antenna non manomesso.
Precisando le caratteristiche scrivere per accordi a:
**Perego Carlo - Via Amarena, 27/7 - 16143 GENOVA.**

**VENDO** ricevitore G209R e trasmettitore 65 W stadio finale tipo G222TR della Geloso funzionanti su 6 gamme (10-11-15-20-40-80 metri) in sintonia continua a L. 150.000 escluse spese postali.
Rivolgersi a:
**Melloni Mariano - Via Gravellona, 43 - 28022 CASALE CC.C. (Novara) Tel. 63214.**

**OCCASIONE** urgentemente vendo: 1 radio portatile, relé, potenziometri, condensatori, transistor, resistenze, diversi accessori per auto, componenti tiro al bersaglio elettronico, riviste Quattroruote, elettronica, il tutto nuovo o poco usato. In blocco L. 35.000 + spese. Pagamento anticipato. Invio elenco a tutti, francorisposta.
Scrivere a:
**Ghizzone Giovanni - Via Antolisei, 16 - 62100 MACERATA.**

**ATTENZIONE!** Cambio preamplificatore AMTRON UK 835 usato una sola volta con distorsore per chitarra UK855 UK857. Tratto possibilmente con zona di Trieste.
Scrivere o telefonare a:
**Crevato Mario - Via Trebiciano, 189 - 34100 TRIESTE - Tel. 212665.**

**TECNICO ELETTRONICO** eseguirebbe montaggi elettronici per ditta seria.
Rivolgersi a:
**Dellabella Daniele - Viale Spluga, 4 - 47037 RIMINI (Forlì) Tel. (0541) 50668.**

**CERCO** registratore di qualsiasi modello, funzionante. Rispondo a tutti.
Scrivere a:
**Restivo Ciro Giuseppe - C.so Butera, 111 - 90011 BAGHERIA (Palermo).**

**VENDO,** cambio o acquisto francobolli nuovi ed usati di Italia repubblica o regno. Acquisto anche bolli del Vaticano, rarità, varietà. Eseguo mancoliste immediatamente, invio lotti a scelta. Per offerte inviare, in visione il materiale. Spese postali a carico del committente. Massima serietà e assoluta qualità.
Scrivere a:
**Megna Angelo - V.le Mellusi, 130 - 82100 BENEVENTO.**

**PER** oscilloscopio funzionante (con schema ed istruzioni) CEDO il seguente materiale nuovo: 100 transistor, 8 integrati, 100 condensatori, 50 elettrolitici, 20 potenziometri, 2 TRIAC, 2 DIAC, 2 S.C.R., 2 U.J.T., 2 FET, 2 LED, 2 strumentini indicatori di livello BF, 3 motorini 6-12 Vcc, 3 altoparlanti. Più 13 quarzi usati. Specificare marca e stato d'uso dell'oscilloscopio.
Scrivere a:
**Salacrist Giuseppe - Via L. Ariosto, 8 - 22053 LECCO (Como).**

**COMPRO,** solo se occasione, corso completo riparatore TV e/o di elettronica.
Inviare offerte a:
**Sardi Giorgio - Via Capri, 133/10 - 16134 GENOVA - Tel. 213369.**

**ATTENZIONE! CERCO** urgentemente schemi di ricetrasmettitori CB minimo 2 W. Rispondo a tutti.
Scrivere a:
**Manobianco Massimo - Via delle Molina, 245 - 51017 PESCIA (Pistoia).**

**CERCO** contatore Geiger o solo tubo tipo Philips 18503 o 1B86 o altri alimentazione 500 - 900 V, usato ma funzionante. Specificare prezzi, modelli, tipo di indicazione.
Scrivere a:
**Ricciardi Gimmy - C.so Rosselli, 115/12 - 10129 TORINO.**

**VENDO** giradischi stereofonico HI FI piatto con cambiadischi, completo di casse. L. 50.000.

Rivolgersi a:

**Fasana Sergio - Via Libertà, 102 - 22012 CERNOBBIO (Como) - Tel. 511937.**

**CAMBIO** o vendo molte riviste di elettronica con altre di mio gradimento. A richiesta invio elenco dettagliato gratis; chi è interessato al cambio mi invii un elenco delle sue riviste disponibili, grazie.

Scrivere a:

**Daviddi Francesco - Via Ricci, 5 - 53045 MONTEPULCIANO (Siena).**

**CALCOLATRICE** tascabile digitale Rocky, costante automatica, tre mesi di vita, inusata, vendo L. 50.000 trattabili.

Rivolgersi a:

**Contaldi Flavio - V.le Gorgia di Leontini, 150 - 00124 ROMA - Tel. 6091282.**

**VENDO** tester con signal tracer Chinaglia (40.000 ohm/volt) L. 12.000. Novo test (20.000 ohm/volt L. 8.000. Prova transistor Chinaglia L. 8.000. Prova circuiti Radio Elettra L. 5.000. Il tutto nuovissimo con istruzioni allegate. Riviste Elettronica Pratica (anni 72/74) a L. 200.

Rivolgersi a:

**Pitruzzella Giovanni - Via Terrasanta, 106 - 90100 PALERMO (tel. 261490).**

**CAMBIO** una delle seguenti valvole, provate e perfettamente funzionanti, con una UCH 42; i tipi di valvole sono: 5Y3GTG, 6SK7CT, DK91, DF91.

Scrivere a:

**Adriano Fabio - Via Carlo Pace, 19 - 33100 UDINE.**

**VENDO** giradischi stereofonico 7 + 7 W Europhon, 33-45 giri. Due prese per sintonizzatore e registratore + presa per cuffia. Con coperchio trasparente antipolvere; vendo a L. 50.000 con Box. Vendo registratore Philips per corso di inglese utilizzabile anche come normale registratore. Pagato L. 160.000 con 8 volumi, 10 nastri e vocabolario; vendo a L. 80.000 completo. Oppure solo registratore a L. 50.000.

Rivolgersi a:

**Bolognini Maurizio - Via Vittorio Veneto, 12 - 10093 COLLEGNO (Torino).**

**CERCO** provavalvole - tester in buono stato - materiale vario - corso Radio Elettra con materiali. Tutto in buono stato possibilmente zona Puglia.

Inviare offerte a:

**Maresca Mario - Fermo Posta - 70100 BARI.**

**VENDO** amplificatore 20 + 20 W sinusoidale, risposta 20-36000 Hz - 3 dB, ingresso magnetico- piezo - ausiliario, potenziometri a cursore, strumentini indicatori Vu, con alimentatore stabilizzato separato regolabile da 8,3 a 45 V. Tutto a L. 130.000.
Vendo inoltre, reostato elettronico a L. 12.000.

Rivolgersi a:

**Salerno Roberto - Via Valle Antigorio, 10 - 20100 MILANO - Tel. (ore pasti) 4596008.**

**VENDO** amplificatore 20 W Davoli per chitarra: 3 entrate chitarra più 1 entrata microfono, regolazione volume, toni bassi e toni alti, fusibile di protezione, tensione di funzionamento variabile (125-220) L. 40.0000 trattabili.

Rivolgersi a:

**Fiocchi Carlo - Via S. Bernadette, 78 - 00167 ROMA - Tel (06) 6225043.**

**PERMUTO** con urgenza amplificatore stereo con potenziometri e preamplificatore da 30 + 30 W che non sono capace di montare + 4 grossi altoparlanti + stereosette per auto « Autovox » con possibilità di accordi oppure cerco persona capace di finire con custodia.

Telefonare ore pasti a:

**Giorgio - MILANO - Tel. 8395659.**

**VENDO** Bongo elettronico montato UK260 - Alimentatore stabilizzato autocostruito entrata 110-125-140 -16-220 V. c.a. - uscita 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 V cc. 1,5 A L. 20.000. Prolungatore nota chitarra elettrica professionale autocostr. L. 12.000 Generatore onde quadre autocostr. L. 3.000. Amplificatore 3 W UK32 + altoparlante 5 W 4 ohm L. 6.000. Tutto in blocco L. 50.000 + regalo componenti vari.

Scrivere o telefonare ore pasti a:

**Benvadi Francesco - Via Caqui, 6 - 20052 MONZA (Milano) - Tel. (039) 29252.**

**VENDO** due casse acustiche HI-FI 25 W 3 vie 12 dB/ottava, 3 altoparlanti. Dimensioni: cm. 80 x 40 x 30. Tratto solo con zona Friuli Venezia Giulia.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a:

**Buidai Vittorino - P.za Tita Marzuttini, 8 - 33050 FAUGLIS (Udine).**

**CAMBIO** ricetrasmittente HITACHI 6 canali completamente quarzati 5 W modello CM 620 e antenna Ganplein impianto lusi psichedeliche minimo 400 W per stereo. Tratto solo con Livorno e dintorni.

Scrivere a:

**Bottoni Aldo - Via Machiavelli, 118 - 57100 LIVORNO.**

**VENDO** luci psichedeliche con alimentatore per le stesse a L. 21.500. Amplificatore HI FI 30 W a L. 24.500.

Scrivere o telefonare a:

**Ciocca Roberto - Via Teodosio, 44 - Milano - Telefono 291849.**

**CERCO** un Ricetrasmettitore CB di seconda mano purché funzionante. Minimo 5 canali e 5 W quarzati. Non autocostruito. Acquisto solo se vera occasione.

Per accordi scrivere a:

**Bianco Salvatore - Via Mazzini, 88 - 72022 LATIANO (Brindisi).**

**VENDO** amplificatore « LIED » di 60 W e una chitarra « FENDER » L. 300.000. Un organo a due tastiere L. 180.000. Nuovo e funzionante.

Per accordi scrivere o telefonare a:

**Frallicciardi Sabato - Via S. Francesco da Paola, 67 - 80098 TORRE ANNUNZIATA (Napoli) - Tel (081) 8617653.**

**VENDO** a L. 20.000 non trattabili, circa 70 riviste di elettronica. Offerta valida solo per la provincia di Lecce. Tratto solo di persona.

Per ulteriori chiarimenti scrivere a:

**Greco Francesco - Via Roma, 13 - 73013 GALATINA (Lecce).**

**CERCO** fascicoli di aprile dell'annata 1972 di Elettronica Pratica e il microsaldatore da 20 W offerto in dono agli abbonati sino al febbraio '74. Tutto solo se in ottimo stato e a prezzo ragionevole.

Inviare offerta a:
**Matarrese Francesco - Via Vincenzo Mosca, 39 - 80129 NAPOLI.**

**VENDO** 5 Kg. di mercurio in confezioni da 1 Kg. in blocco o singolarmente. Prezzo da convenire.

Scrivere a:
**Malerba G. - Via Ponzio Cominio, 42 - 00175 ROMA.**

**CERCO** preamplificatore a FET per i 27 MHz. In cambio cedo materiale elettronico vario.

Scrivere a:
**Benenati Francesco - Via Mad. della Via 175 Edif. D Int. 13 - 95041 CALTAGIRONE (Catania).**

**OCCASIONISSIMA:** causa servizio militare vendonsi 2 tester ICE 680 E come nuovi, integrati 611 C, alimentatore 2 - 24 V 2 A regolabili, protezione elettronica, completo di milliamperometro, commutatore volt-ampere, ecc. Materiale elettronico vario e amplificatore 6 W Uk270.

Indirizzare offerte a:
**Ristuccia Mario - Viale A. Diaz, 19 - 96100 SIRACUSA.**

**CERCO** trasmettitore 27 MHz 23 canali (quarzati) 5 W, nei dintorni di Pistoia.
Scrivere a:
**Docci Carlo - Via Reno, 4 (Vill. Scornio - 51100 PISTOIA.**

**SI ESEGUONO,** a richiesta, apparecchiature elettroniche di vario genere. Anche su nostro progetto. Massima serietà e prezzi contenuti. Si tratta solo con Roma e zone vicine.

Chiedere preventivi a:
**Narcisi Paolo - Via Tripolitania, 157 - 00199 ROMA - Tel. 8316024.**

**CERCO** corso TV Radio Elettra in buono stato, completo di materiale. Prezzo ragionevole. Preferibili offerte residenti in Roma.

Per offerte e visione materiale rivolgersi a:
**Colavita Mario - Via P. Giovio, 11 - 00179 ROMA - Tel. 7886617.**

**VENDO** ricetrasmettitore CB 6 canali della Labes Electronic tutti quarzati. Prezzo richiesto L. 20.000 e tratto solo con Torino e provincia.

Per accordi scrivere o telefanare a:
**Satta Tiziano - Via F.lli Faa di Bruno, 1 - 10153 TORINO - Tel. (ore pasti) 886871.**

**CERCO** vecchi apparecchi ricevimenti di tutti i tipi non funzionanti anche se in pessimo stato per esercitazioni nel campo delle riparazioni. Rispondo a tutti. Offro da L. 500 in su a seconda della funzionalità.

Scrivere a:
**Morellato Michele - Via Emilio Bongiovanni, 16 - 31030 BIADENE (Treviso).**

**VENDO** amplificatore stereo a 2 valvole 3 + 3 W a L. 10.000. Amplificatore a 2 valvole 3 W a L. 5.000. Oscillatore di nota L. 3.000. Lampeggiatore elettronico L. 3.000.
Eseguo luci psichedeliche 3 canali su ordinazione a L. 25.000. Pagamento anticipato. Massima serietà.

Scrivere a:
**Brillo Sandro - Via San Pio X, 94 - 35010 VIGODARZERE (Padova).**

**RADIOTECNICO,** diploma di montaggio, riparazione radio TV eseguo a domicilio montaggi di elettronica o lavoro inerente il settore.

Scrivere a:
**Bianco Salvatore - Via Mazzini, 88 - 72022 LATIANO (Brindisi).**

**CEDO** amplificatore 40 + 40 W RMS, rdf 10 - 25000 Hz, distorsione 0,1%, ottima realizzazione, ottima estetica, massima serietà, L. 90.000.

Rivolgersi a:
**Gaibotti Stefano - Via Carducci, 24 - 20090 VIMODRONE (Milano).**

**VENDO** antenna Boomerang caricata con radiale semovibile tipo LEMM LSM 027 per la frequenza 27 MHz 1/4 d'onda corredata con una zanca da balcone e da metri 6 di cavo RG 58 al prezzo di L. 15.000.

Per informazioni rivolgersi a:
**Bianchi Silvano - Via Uapoleone, 5/c - 22100 COMO - Tel. 503673.**

**ESEGUO** montaggi di kit elettronici di qualsiasi tipo e in particolar modo di calcolatori elettronici tascabili o da tavolo. I prezzi sono veramente modici ed i montaggi accuratissimi.

Rivolgersi a:
**Moisello Paolo - Via Aurelia, 193/34 - 17025 LOANO (Savona).**

**VENDO** riduttori stabilizzati per auto da 12 V a 6 V da 12 V a 7,5 V L. 1.500 cadauno. A L. 5.000 motore per aeromodello. Super Tigre G33; transistor AD143, AD143R, AD149, con dissipatore L. 600, senza L. 500.

Inviare le richieste a:
**Aiello Michelangelo - Via Sempione, 49 - 20016 PERO (Milano).**

**CEDO** materiale elettronico nuovo/usato + libri, riviste di elettronica e fotografia. Chiedere elenco francorisposta L. 100. Cedo inoltre, dry photo copier 151 3 M company, canotto 270 x 165 metri completo, corso di francese in dischi, francobolli, BC603 + dinamotor 12 V.

Rivolgersi a:
**Masala Paolo - Via San Saturnino, 103 - 09100 CAGLIARI - Tel. 46880.**

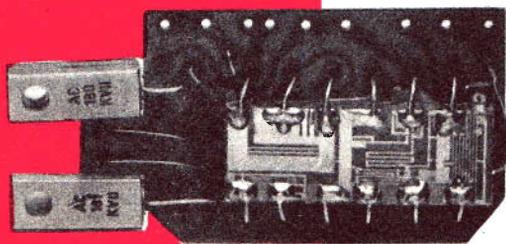
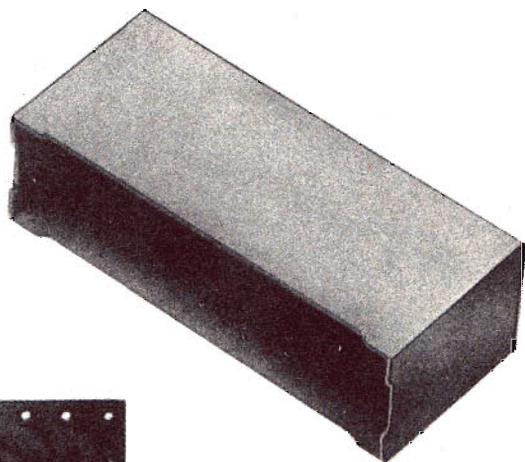
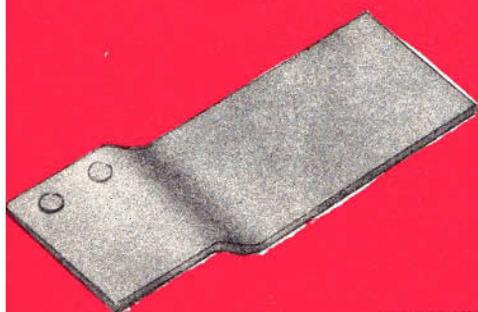
**CAMBIO** macchina fotografica Diana F con rullino a colori da 16 foto in cambio di un microamperometro da 0 a 500 μA fondo-scala - 75 ohm.

Per accordi rivolgersi a:
**Girgini Paolo - Via Cremona, 8/D - 25100 BRESCIA - Tel. 345897.**

**ALLIEVO** Scuola Radio Elettra cerca laboratorio per esperienza tecnico-pratica Radio TV. Interessa solo Roma.

Telefonare a 2711428.

# UN GRANDE REGALO PER GLI ABBONATI

# UN SOLO MODULO PER CINQUE DIVERSE APPLICAZIONI

Nell'aprire questa nuova campagna abbonamenti, presentiamo ai nostri lettori un'occasione unica e riservata: un abbonamento annuo ad Elettronica Pratica con la possibilità di ricevere in dono una realizzazione di gran pregio, che non sarà mai messa in vendita, ma offerta soltanto agli abbonati.
Si tratta di un amplificatore di bassa frequenza, realizzato con le tecniche professionali più avanzate, efficiente, di peso e dimensioni ridottissime, completo di custodia, con il quale è possibile realizzare almeno cinque apparati elettronici diversi.

1) Amplificatore BF
2) Signal Tracer
3) Interfono
4) Radioricevitore per OM
5) Oscillatore BF

# Caratteristiche elettriche del modulo

Il modulo amplificatore di bassa frequenza, che si presenta esteriormente come una scatolina di plastica, permette di realizzare un buon numero di apparati elettronici, che vengono descritti, uno per uno, in queste pagine.

Prima di iniziare la presentazione dei vari schemi applicativi, è necessario che il lettore conosca le caratteristiche elettriche dell'amplificatore. L'alimentazione del circuito deve essere ottenuta con una sorgente di corrente continua alla tensione di 9 V. In assenza di segnale la potenza elettrica assorbita dal circuito è minima. Su un carico di 8 ohm, la potenza d'uscita si aggira intorno ad 1 W; essa diminuisce gradatamente con l'aumentare dell'impedenza del carico. Le dimensioni della scatolina amplificatrice sono le seguenti: 62 x 18 x 25 mm; il peso è ridottissimo.

Fig. 1 - Schematizzazione dei collegamenti del modulo.

L'apparecchio è dotato di radiatore incorporato ed è pilotato da 4 transistor. La tecnica dello stadio finale è di tipo a simmetria complementare e fa impiego di una coppia di transistor selezionati di tipo AC181K. Il circuito impiega inoltre 2 transistor al silicio ad alto guadagno, 3 condensatori al tantalio e 2 condensatori ceramici. Non sono presenti, invece, i comuni resistori, che risultano sostituiti con speciali films depositati su una piastrina che assicura precisione e stabilità di livello professionale, oltre che apportare al circuito una grande compattezza.

La schematizzazione dei collegamenti alla scatolina amplificatrice è visibile in figura 1. La piastrina del circuito stampato è visibile dal lato in cui sono presenti le piste di rame. I cinque terminali trovano la seguente corrispondenza:

1° terminale = massa e positivo dell'alimentazione
2° terminale = entrata segnale da amplificare
3° terminale = negativo dell'alimentazione
4° terminale = entrata controreazione verso l'uscita o entrata reazione verso l'entrata
5° terminale = uscita

Per i normali impieghi dell'amplificatore di bassa frequenza, occorre inserire fra i terminali 4 e 5 un condensatore elettrolitico da 300 µF - 12 Vl. L'altoparlante deve essere collegato fra il terminale 4 e il terminale 1.

In ogni caso, cioè qualunque applicazione pratica venga fatta dell'amplificatore, subito dopo aver realizzato i collegamenti, effettuate le prove e accuratamente sistemato il radiatore in modo che risulti in intimo contatto con i transistor finali, ma isolato rispetto alle saldature fra il circuito stampato e la piastrina con i films resistivi, è possibile riempire parzialmente la scatolina di plastica con una resina dotata di caratteristiche elettriche di ottimo isolamento, ma in grado di condurre abbastanza bene il calore. In questo modo sarà possibile realizzare un apparato solido e resistente.

# 1 applicazione: Amplificatore BF

L'amplificatore di bassa frequenza, per uso generale, può essere accoppiato con microfoni, cartucce fonografiche, altoparlanti, moderne cuffie ad alta fedeltà che, come è noto, sono dotate di notevole sensibilità e presentano una bassa impedenza. A tale proposito possiamo anche dire che

**Fig. 2**
**Amplificatore BF.**

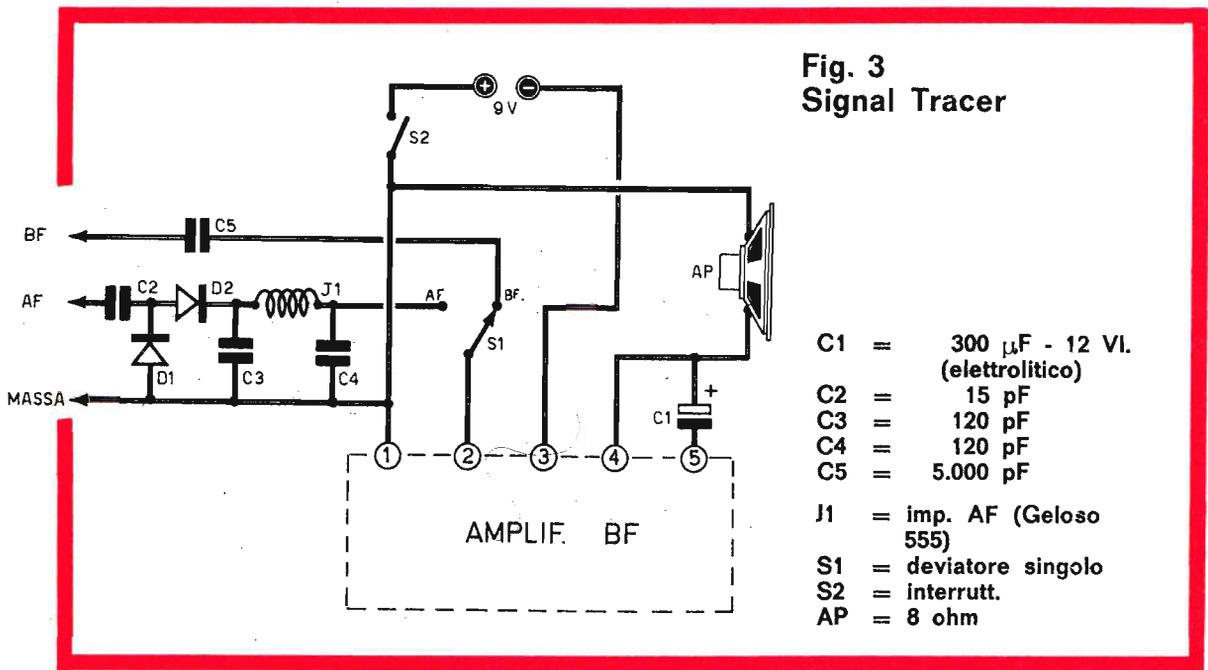
C1 = 300 µF - 12 Vl. (elettrolitico)
R1 = 250.000 ohm (poten: (potenz. a variaz. log.)
AP = 8 ohm
ALIMENTAZ. = 9 V

le caratteristiche meccaniche del modulo sono in grado di trasformare una cuffia Hi-Fi in una cuffia ad alta sensibilità ed elevata impedenza, senza perdere le virtù dell'alta qualità di riproduzione. Lo schema elettrico di figura 2 propone al lettore il sistema di collegamenti esterni al modulo, necessari per realizzare l'amplificatore di bassa frequenza per uso generale. L'entrata del segnale è ottenuta fra i terminali 1-2; la massa della sorgente di segnale deve essere connessa con il terminale 1.
Prima di raggiungere il terminale 2, il segnale attraversa il partitore potenziometrico rappresentato dal potenziometro R1, che regola il volume sonoro o, meglio, la sensibilità dell'amplificatore. Il segnale in entrata non deve presentare alcuna componente continua, perché in tal caso si rischierebbe di danneggiare il modulo. Nei casi dubbi occorrerà isolare la sorgente dall'entrata dell'amplificatore tramite un condensatore di capacità compresa fra 1 µF e 5 µF; tale condensatore deve essere inserito fra il terminale 2 e il cursore del potenziometro R1. La tensione di alimentazione continua a 9 V può essere prelevata da un normale alimentatore o da una pila. L'interruttore S1 può risultare incorporato con il potenziometro R1.

# 2 applicazione: Signal Tracer

Il progetto rappresentato in figura 3 propone al lettore una seconda interessante applicazione del modulo, quella del circuito ricercatore di segnali che, in lingua inglese, è denominato « signal-tracer », funzionante in bassa e in alta frequenza. Il collegamento del modulo, almeno a prima vista, sembra lo stesso di quello di figura 2. Infatti, anche in questo caso, il modulo svolge le sue normali funzioni di amplificatore di bassa frequenza. Il circuito di controreazione, che fa capo al terminale 4, è collegato all'uscita, cioé all'altoparlante, in modo da rendere lineare e indistorta la riproduzione dell'amplificatore.
Esaminiamo ora il circuito di entrata. La massa della sorgente di segnale risulta ancora collegata con il terminale 1. Il terminale caldo, invece, può essere collegato sia con l'attacco BF sia con quello AF. Trattandosi di un normale segnale di bassa frequenza, che si può incontrare durante il controllo degli stadi amplificatori o oscillatori di bassa frequenza, come, ad esem-

pio, negli amplificatori BF nei registratori BF, nelle sezioni-sincronismi e di deflessione dei ricevitori TV, basta inserire un condensatore di isolamento della componente continua tra il punto di indagine e il terminale 2. Nello schema di figura 3 questo condensatore è denominato C5; esso deve avere un isolamento alla tensione di 1.500 Vl. In tal caso il commutatore S1 è posizionato in BF.
Se il segnale è ad alta frequenza, esso non può essere ascoltato e neppure amplificato dal modulo; ma se esso contiene una modulazione in bassa frequenza, come è il caso dei segnali radio a modulazione d'ampiezza, è possibile rivelare tale modulazione ed amplificarla. Basta spostare S1 sulla posizione AF; così facendo si inserisce un demodulatore costituito dai diodi D1-D2, che rivelano il segnale (modulazione positiva). Il condensatore C2 isola la componente continua; gli elementi C3-C4-J1 impediscono il passaggio dei segnali di alta frequenza. Per minimizzare le perdite in alta frequenza, conviene inserire il demodulatore e il commutatore S1 direttamente nella sonda del signal-tracer.

Fig. 3
Signal Tracer

# 3 applicazione: Interfono

Con il nostro modulo amplificatore è anche possibile realizzare un interfono a due posti, eventualmente aumentabili con le necessarie modifiche. Lo schema è riportato in figura 4. Anche questa volta il modulo risulta collegato allo stesso modo delle applicazioni precedenti e svolge le funzioni di amplificatore di bassa frequenza. Il potenziometro R1 rappresenta il regolatore manuale di volume. Agendo su S2a ed S2b, è possibile collegare, alternativamente, l'altoparlante AP1 o AP2, all'uscita dell'amplificatore e all'avvolgimento secondario del trasformatore T1 o viceversa. Nell'esempio indicato dal disegno di figura 4 l'altoparlante AP1 si comporta da microfono, mentre l'altoparlante AP2 funge da riproduttore del suono. Le funzioni si invertono

**Fig. 4**
**Interfono**

AMPLIF. BF

agendo su S2, che rappresenta il commutatore « parlo-ascolto ». Il trasformatore T1 si comporta come elemento adattatore di impedenza, elevando la bassa impedenza dell'altoparlante ad un valore accettabile per l'entrata del modulo. Il trasformatore T1 può essere scelto fra i molti trasformatori di uscita per amplificatori di bassa frequenza a transistor e di piccola potenza. Questi trasformatori sono dotati normalmente di un terminale centrale nell'avvolgimento primario; in tal caso questo terminale deve essere isolato e abbandonato a se stesso.

## COMPONENTI

| | | |
|---|---|---|
| C1 | = | 300 μF - 12 Vl. (elettrolitico) |
| R1 | = | 250.000 ohm (potenz a variaz. log.) |
| S1 | = | interrutt. |
| S2 | = | doppio deviatore « parlo-ascolto » |
| T1 | = | trasf. d'uscita (vedi testo) |
| AP1 | = | AP2 = 8 ohm |

# 4 applicazione: Radioricevitore per OM

Con il modulo amplificatore BF è possibile realizzare anche un semplice radioricevitore per onde medie, che i più esperti potranno adattare per ogni gamma di onde radiofoniche. Il progetto è rappresentato in figura 5. Come si può notare, al modulo vengono fatte svolgere le normali funzioni di amplificatore di bassa frequenza, cioè del circuito finale di ogni apparecchio radio. Il circuito di sintonia è rappresentato dalla bobina L2 e dal condensatore variabile C3. Il diodo

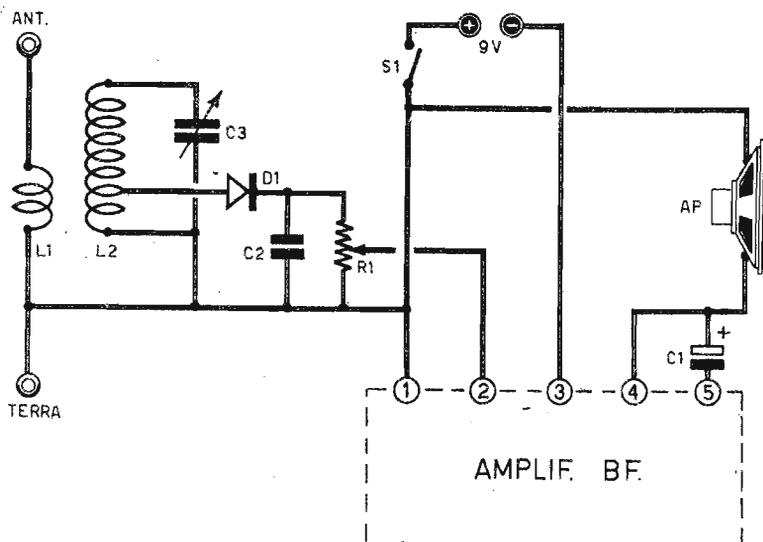



**Fig. 5 Radioricevitore per OM**

D1 rivela i segnali di alta frequenza. Il potenziometro R1 regola il volume sonoro del ricevitore. E' ovvio che questo ricevitore, per funzionare, deve essere dotato di una buona antenna e di una presa di terra; l'antenna dovrà essere molto lunga e di tipo Marconi.

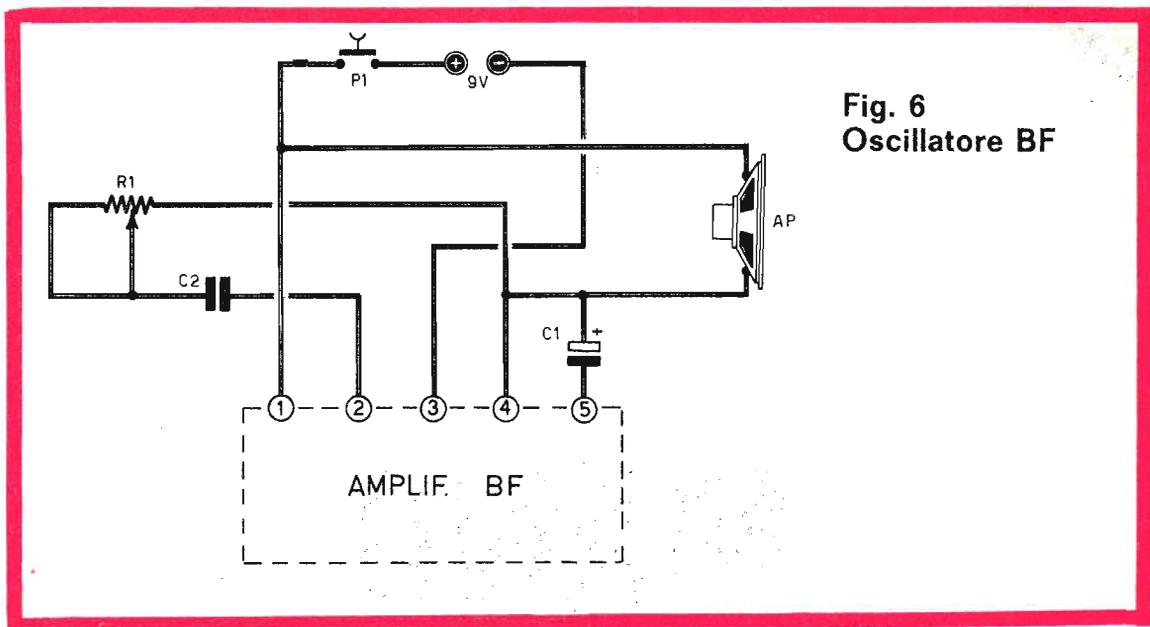
Le elevate doti di amplificazione del modulo consentono di ottenere eccellenti risultati nell'ascolto, anche senza l'uso di antenne troppo ingombranti, delle emittenti locali.

## COMPONENTI

| | | |
|---|---|---|
| C1 | = | 300 µF - 12 Vl. (elettrolitico) |
| C2 | = | 1.000 pF |
| C3 | = | 500 pF |
| R1 | = | 250.000 ohm (potenz. a variaz. log.) |
| L1 | = | 20 spire filo 0,3 mm (avvolgimento effettuato su tubetto cilindrico del diametro di 2 cm alla distanza di 1 cm. dall'avvolgimento L2 verso il lato massa) |
| L2 | = | 90 spire filo 0,3 mm (avvolgimento effettuato sullo stesso tubetto in cui è avvolta L1; la presa intermedia è ricavata alla trentesima spira verso il lato massa). |
| D1 | = | diodo al germanio (di qualsiasi tipo) |
| AP | = | 8 ohm |

# 5 applicazione: Oscillatore BF

La trasformazione del modulo in un amplificatore di potenza, a bassa frequenza e con uscita in segnale sinusoidale, è rappresentato in figura 6. In questo caso non conviene alimentare il circuito tramite il solito interruttore, ma occorre far uso di un pulsante (P1), che deve rimanere normalmente aperto. Per innescare le oscillazioni, è sufficiente applicare una rete RC tra il terminale 4 della reazione verso l'entrata e l'entrata 2. La rete RC determina la frequenza di oscillazione. Per esempio, utilizzando per C2 un condensatore da 4.700 pF, agendo sul poten-

**Fig. 6**
**Oscillatore BF**

ziometro R1, si ottiene un'intera gamma di frequenze acute. Utilizzando invece per C2 un condensatore da 47.000 pF, si ottiene una gamma di suoni gravi. La rete di reazione può essere realizzata anche in modo diverso e, nel caso siano necessarie stabilità e precisione, si può ricorrere al collegamento in serie di una induttanza con un condensatore.

## COMPONENTI

C1 = 300 μF - 12 Vl. (elettrolitico)
C2 = 4.700 pF (per note acute) e 47.000 pF (per note gravi)
R1 = 500.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
P1 = pulsante normalmente aperto
AP = 8 ohm

3 FORME DI ABBONAMENTO

CON UNA SOLA MODALITA' DI SOTTOSCRIZIONE CI SI PUO' ABBONARE A

# ELETTRONICA PRATICA

**nella forma più semplice, cioè rinunciando a qualsiasi regalo, oppure, nella seconda forma, richiedendo il saldatore-omaggio o, ancora, nella terza forma, facendo richiesta del**

Il modulo amplificatore di bassa frequenza, costruito secondo le tecniche professionali più avanzate, permette di realizzare un buon numero di apparati elettronici, con pochi componenti e modica spesa.

## CARATTERISTICHE DEL MODULO

**Circuito:** di tipo a films depositati su piastrina isolante.

**Componenti:** 4 transistor - 3 condensatori al tantalio - 2 condensatori ceramici.

**Potenza:** 1 W su carico di 8 ohm.

**Dimensioni:** 62 x 18 x 25 mm.

**Radiatore:** incorporato

**Alimentaz.:** 9 Vcc

## AMPLIFICATORE BF

## SIGNAL - TRACER

## INTERFONO

## OSCILLATORE BF

ANT.
C3
S1
9V
D1
AP
L1
L2
C2
R1
C1
TERRA
AMPLIF. BF

## RADIORICEVITORE PER OM

3 FORME DI ABBONAMENTO

Coloro che non sono interessati al dono del modulo amplificatore, possono abbonarsi a

ELETTRONICA PRATICA

chiedendo in regalo il

# MODERNISSIMO SALDATORE

**L'utensile necessario per la realizzazione di perfette saldature a stagno sui terminali dei semiconduttori e particolarmente indicato per i circuiti**

**stampati. Maneggevole e leggero, assorbe la potenza di 25 W alla tensione alternata di 220 V. Nel pacco contenente il saldatore sono pure inseriti 80 cm. di filo-stagno e una scatola di pasta disossidante.**

## 3 forme di abbonamento
## 1 sola modalità di sottoscrizione

| | | |
|---|---|---|
| ABBONAMENTO ANNUO SEMPLICE: | per l'Italia | L. 7.500 |
| | per l'Estero | L. 10.000 |
| ABBONAMENTO ANNUO CON DONO: | per l'Italia | L. 9.000 |
| | per l'Estero | L. 12.000 |

A scelta: un modulo amplificatore BF.

Oppure: un saldatore elettrico.

# UTILIZZATE QUESTO MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE

**Per qualsiasi richiesta di scatole di montaggio, fascicoli arretrati, consulenza tecnica inerente ai progetti pubblicati sulla rivista e per una delle tre possibili forme di abbonamento. Vi preghiamo di scrivere chiaramente e nell'apposito spazio, la causale di versamento.**



# UTILIZZATE QUESTO MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE



---

Servizio dei Conti Correnti Postali

***Certificato di allibramento***

*Versamento di L.* ............ (in cifre)

*eseguito da* ..............................

*residente in* ..............................

*via* ..............................

*sul c/c N.* **3/26482**

*intestato a:*

**ELETTRONICA PRATICA**

**20125 MILANO - Via Zuretti, 52**

*Addì* (1) .................... *19* ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

*N.* ..............

del bollettario ch. 9

Bollo a data

**Indicare a tergo la causale del versamento**

---

## SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

***Bollettino*** *per un versamento di L.* ............ (in cifre)

*Lire* ............ (in lettere)

*eseguito da* ..............................

*residente in* ..............................

*via* ..............................

*sul c/c N.* **3/26482**

*intestato a:* **ELETTRONICA PRATICA**

**20125 MILANO - Via Zuretti, 52**

**Firma del versante** ....................

*Addì* (1) .................... *19* ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

*Tassa di L.* ..............

Cartellino del bollettario

Bollo a data

MOD. ch 8-*bis*
Ediz. 1967

*L'Ufficiale di Posta* ..............

(1) ***La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.***

---

**Servizio dei Conti Correnti Postali**

***Ricevuta*** *di un versamento*

*di L.*(*) ............ (in cifre)

*Lire*(*) ............ (in lettere)

*eseguito da* ..............................

*sul c/c N.* **3/26482**

*intestato a:* **ELETTRONICA PRATICA**

**20125 MILANO - Via Zuretti, 52**

*Addì* (1) .................... *19* ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

*Tassa di L.* ..............

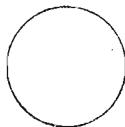
numerato di accettazione

***L'Ufficiale di Posta*** ..............

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

*Spazio per la causale del versamento.* (*La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici*).

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti.

# AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, nero o nero bluastro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

**Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.**

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

***Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.***

*La ricevuta del versamento in C/C postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito (art. 105 - Reg. Esec. Codice P. T.).*

*La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettangolare numerati.*

**FATEVI CORRENTISTI POSTALI!**

**Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il**

**POSTAGIRO**

**esente da qualsiasi tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli uffici postali**

# UN CONSULENTE TUTTO PER VOI

Tutti i lettori di ELETTRONICA PRATICA, abbonati o no, possono usufruire del nostro servizio di consulenza, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti i vari progetti presentati sulla Rivista. Da parte nostra saremo ben lieti di rispondere a tutti, senza distinzione alcuna, pubblicamente, su queste pagine, oppure, a richiesta, privatamente, tramite lettera. Per rimborso spese postali e di segreteria si prega aggiungere alla domanda l'importo di L. 800 (abbonati L. 600) in francobolli.

## Chitarra basso

Avrei intenzione di acquistare la scatola di montaggio del vostro amplificatore da 50 W per chitarra elettrica. Leggendo il vostro articolo, ho notato che, per una chitarra basso, si debbono modificare i valori dei condensatori C2-C3-C8-C9. Prima di far acquisto del vostro kit, vorrei conoscere da voi le precise modifiche da apportare al circuito per farlo funzionare con la chitarra basso.

STARNA ALDO
Salerno

*I migliori risultati si ottengono, in questo caso, per tentativi, cioè aumentando sperimentalmente il valore dei condensatori. Per esempio si potrà cominciare con i seguenti valori*: C2 = 1.000 pF; C3 = 5 µF (*condensatore elettrolitico con terminale positivo rivolto verso* R5); C8 = 1.000 pF; C9 = 15.000 pF; C11 = 1.500 pF. *Ancora una volta le ricordiamo che le prove empiriche forniscono i migliori risultati.*

## Potenza di dissipazione delle resistenze

Sono un vostro lettore e sono interessato alla costruzione del « semplice trasmettitore per onde medie », presentato sul fascicolo di settembre di quest'anno. Ma per procurarmi le resistenze R1-R2-R3-R4, è necessario che io sappia il valore della potenza di dissipazione in watt di ciascuna di queste.

BERARDI FULVIO
Vercelli

*Alla sua domanda abbiamo risposto più volte, ma evidentemente la nostra rivista incontra sempre nuovi lettori, che ignorano talune particolarità espressive del nostro sistema redazionale. Quando in ogni elenco di componenti non viene citato il valore in watt della resistenza, ciò sta a significare che il valore della potenza di dissipazione è di 1/2 watt.*
*In tutti gli altri casi, cioè quando il valore della potenza di dissipazione è superiore a 1/2 watt, viene fatta precisa indicazione.*

## Un alimentatore per batterie

Avrei intenzione di acquistare un alimentatore regolabile, per quanto riguarda la tensione, fra 1 e 25 V e, per quel che riguarda la corrente, fra 100 mA e 4,5 A. Vorrei sapere se questo alimentatore può essere usato per la carica della batteria dell'auto senza apportarvi alcuna modifica. La seconda domanda riguarda un vostro progetto, più precisamente quello di controllo e rigenerazione dei tubi RC, pubblicato sul fascicolo di aprile di quest'anno a pagina 294. Questo progetto mi ha reso un po' perplesso nel notare che esso si riferisce ad uno zoccolo duodecal, mentre esaminando tre diversi televisori in mio possesso ho notato che i cinescopi sono tutti dotati di soli 7 piedini. Vorrei sapere quindi se lo zoccolo duodecal calza direttamente su qualsiasi cinescopio, oppure bisogna ricorrere ad un adattatore.

FERRARI GIUSEPPE
Asti

*L'alimentatore che lei vuole acquistare può fungere ottimamente da caricabatterie, purché si regolino opportunamente la tensione e la corrente sul valore finale di carica; più precisamente, la tensione sul valore di 15-16 V e la corrente sull'esatto valore di carica. Per quanto riguarda lo zoccolo del cinescopio, tenga presente che nell'articolo è spiegato chiaramente che ognuno dovrà provvedere ad adattare il proprio cinescopio al circuito, cambiando eventualmente tipo di zoccolo.*

## L'appello di un CB

Vorrei realizzare un progetto che oltre a istruirmi nel campo dell'elettronica abbia anche una certa utilità. Poiché sono un appassionato CB avrei pensato di realizzare un VFO per i 27 MHz e desidererei che pubblicaste il progetto sulla rivista per quei CB che, come me, dispongono di pochi canali e non hanno la possibilità di disporne di più.

SARTORI LUCA
Verona

*L'approntamento di un VFO rappresenta un problema abbastanza impegnativo. Esso, possiamo anticipargielo, è tuttora in fase di studio presso i nostri laboratori di progettazione. Segua attentamente e mensilmente la nostra rubrica « LE PAGINE DEL CB » e si accorgerà che, prima o poi, anche questo progetto verrà presentato e descritto.*

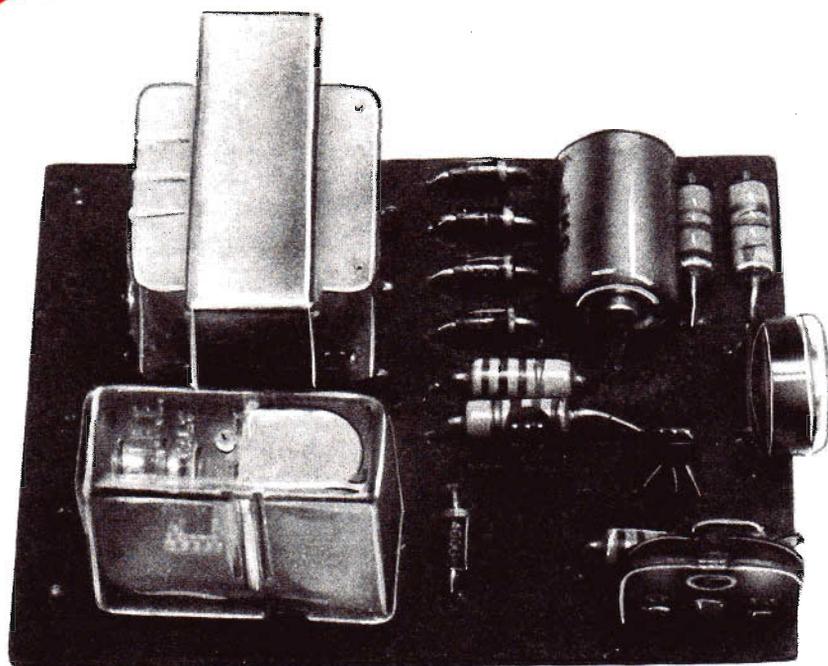
## Il trasformatore d'uscita

Vorrei realizzare il circuito di richiamo per l'automobilista disattento, presentato a pagina 511 del fascicolo di luglio di quest'anno. Ora mi trovo in difficoltà a causa del trasformatore d'uscita T1. Non riesco, infatti, a reperire in commercio questo componente così come è stato da voi raffigurato nello schema elettrico del progetto, cioè con presa centrale sull'avvolgimento primario. Il rivenditore mi ha offerto un trasformatore di uscita dotato di due avvolgimenti primari uguali, assicurandomi che questo trasformatore poteva utilmente sostituire quello da voi indicato. Mi sono quindi deciso ad acquistare quel componente, ma, all'atto pratico, non ho capito quali terminali dei 4 esistenti debbo collegare assieme.

FORNASARI MARCO
Parma

*Evidentemente lei si è rivolto ad un modestissimo rivenditore di materiali radioelettrici perché il trasformatore da noi suggerito nell'articolo è un componente molto comune e di facilissima reperibilità commerciale. Ma veniamo alla sua domanda, che ci permette di arguire che lei è assolutamente un principiante. Dunque, pur esistendo sistemi infallibili per discernere l'avvolgimento primario da quello secondario di un trasformatore d'uscita e per i quali occorono strumenti e pratica, le consigliamo di effettuare la cernita dei terminali da collegare assieme sperimentalmente, cioè per tentativi, senza alcuna preoccupazione di danneggiare il trasformatore o il circuito transistorizzato. Tenga presente che questo sistema non è valido in ogni caso, ma questa volta può essere adottato impunemente.*

## Trasmettitore ad onde medie

Sono un vostro lettore che, soltanto da pochi mesi, ha « scoperto » questa bella rivista. Ho già realizzato il vostro microtrasmettitore in scatola di montaggio che, per funzionare, deve essere abbinato ad un ricevitore a modulazione di frequenza. Nel mio laboratorio esiste già un apparecchio radio di questo tipo, che non è portatile e che non mi permette quindi un uso generale del microtrasmettitore. I ricevitori radio a modulazione di frequenza, di tipo tascabile, non ricevono bene, sulle distanze, i segnali emessi dal micro-

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 9.700

# FOTOCOMANDO

## PER:

interruttore crepuscolare
conteggio di oggetti o persone
antifurto
apertura automatica del garage
lampeggiatore
tutti i comandi a distanza

Con questa scatola di montaggio offriamo ai lettori la possibilità di realizzare rapidamente, senza alcun problema di reperibilità di materiali, un efficiente fotocomando adatto a tutte le applicazioni di comandi a distanza.

La scatola di montaggio deve essere richiesta a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti 52, inviando anticipatamente l'importo di L. 9.700 a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

trasmettitore. Vorrei quindi chiedervi il progetto di un trasmettitore ad onde medie, sempre di tipo portatile e con potenza compresa fra 1 e 2 W. Con questo tipo di trasmettitore sono certo che potrei facilmente collegarmi con i ricevitori anche di tipo tascabile e di basso costo.

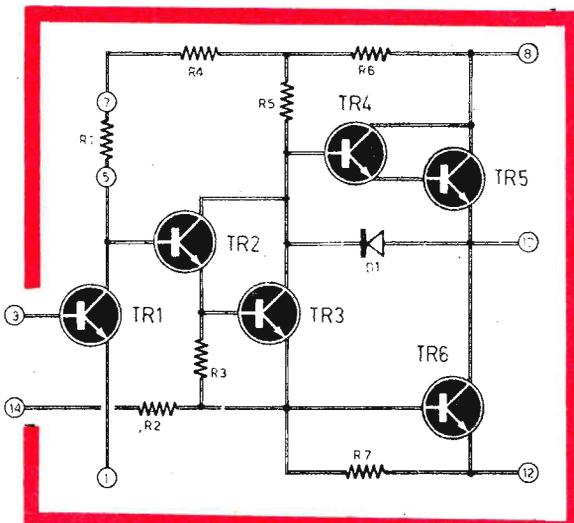
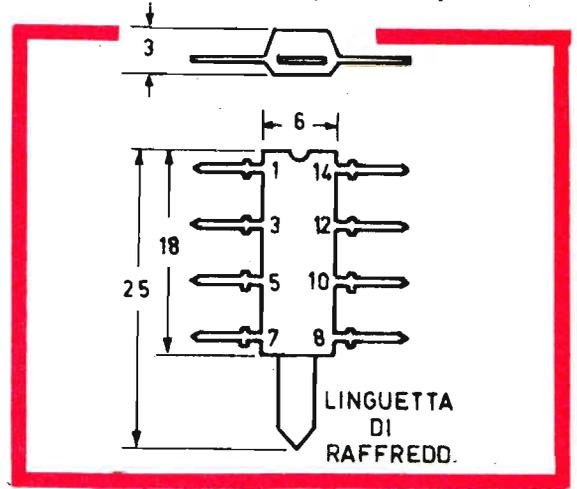
ZOIA GIUSEPPE
Ivrea

*Lei ci sta chiedendo una cosa impossibile. Infatti, è assolutamente proibito trasmettere sulla gamma delle onde medie, soprattutto con apparati di una certa potenza, come quello da lei auspicato. Sulla gamma delle onde medie si può, al massimo, trasmettere con apparati di minima potenza, cioè con portata non superiore alle poche unità di metri.*

## Circuito integrato PA222

Ho acquistato un piccolissimo amplificatore di bassa frequenza per usi generali, realizzato con un circuito integrato di tipo PA222. Questo apparato mi è stato venduto con la garanzia di una potenza di 2 W. Poiché sono curioso di conoscere il funzionamento del circuito e di controllare se effettivamente viene erogata la potenza di 2 W, mi rivolgo a voi per avere consigli ed eventuali aiuti in merito.

MANTEGAZZI GIANCARLO
Ancona

*La potenza di 2 W, reclamizzata dal rivenditore, è forse un po' esagerata. Questo tipo di integrato, comunque, è in grado di fornire la potenza di 1 W in regime permanente. Tenga presente che è ben difficile apprezzare, ad orecchio, la maggior potenza di un amplificatore da 2 W rispetto ad un amplificatore da 1 W; ciò a causa della sensibilità di tipo a variazione logaritmica dell'orecchio umano. In ogni caso molto dipende dal tipo di altoparlante adottato; cioè è facile che un amplificatore da 1 W fornisca una potenza acustica effettiva superiore a quella ottenuta con amplificatori da 2-3 W, forniti di altoparlanti a minor rendimento. Per soddisfare la sua curiosità, pubblichiamo lo schema elettrico equivalente del circuito integrato e il disegno del contenitore, che è provvisto di aletta di raffreddamento allo scopo di facilitare la connessione ad un dissipatore termico di maggiori dimensioni. Le ricordiamo che l'integrato non è dotato di circuiti limitatori di sovraccarico o cortocircuito. Occorrerà quindi prestare bene attenzione a non superare, durante l'uso dell'amplificatore, i limiti normali di funzionamento.*

## Un collegamento di altoparlanti

Sono un vostro abbonato ed un grande appassionato di elettronica. Dopo aver acquistato la vostra scatola di montaggio per la realizzazione dell'amplificatore da 50 W, presentato sul fascicolo di ottobre '72, dovrei porvi alcuni quesiti. Vorrei sapere in che modo debbono essere collegati più altoparlanti allo scopo di aver una impedenza complessiva di 4-5 ohm; vorrei inoltre conoscere quale potenza debbono avere gli altoparlanti stessi. Gradirei anche conoscere il diametro di questi componenti. E' possibile adattare l'amplificatore per un'entrata a microfono, an-

che interponendo fra esso e l'apparato un circuito miscelatore?

LEVER VITTORINO
Trento

*Se l'altoparlante è uno solo, esso deve avere una impedenza di 4 o 5 ohm; la potenza dello stesso deve essere di 50 W almeno. Si possono anche collegare in parallelo fra loro due altoparlanti con impedenza di 8 ohm ciascuno e potenza di 25 W (2 x 25 = 50 W). Il diametro del componente non è determinante agli effetti della resa dell'amplificatore; sono tuttavia consigliabili almeno 200 mm. Per quanto riguarda il microfono occorre sapere se questo è di tipo piezoelettrico o magnetico, nonché il valore della sua impedenza. Soltanto con questi dati è possibile eseguire un circuito di adattamento.*

## Generatore VHF

E' mia intenzione diventare, in un prossimo futuro, un radioamatore. Mi interessano quindi soprattutto gli apparati che lavorano sulla gamma dei 144 MHz. La stazione di radioamatore vorrei costruirla io stesso, non tanto per risparmiare quanto per mia soddisfazione personale. Ma per realizzare questo ambizioso progetto, dovrei cominciare ad acquistare alcuni strumenti in grado di favorire il lavoro di messa a punto dei vari apparati. Tanto per cominciare desidererei sapere se esiste un apparato di tipo surplus in grado di generare frequenze comprese fra i 144 e i 146 MHz.

MASCALITO FRANCO
Potenza

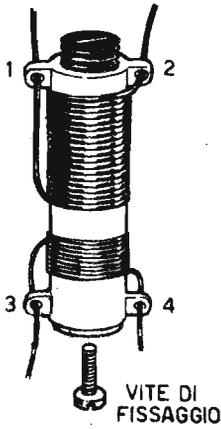
*L'apparato che riteniamo possa meglio adattarsi alle sue necessità è il TRPP 4/5.*
*Si tratta di uno strumento provvisto di un generatore stabilizzato a quarzo in grado di generare frequenze fra i 100 e i 156 MHz. Esso contiene inoltre un modulatore a 800 Hz e consente la misura del tasso di modulazione di un trasmettitore, misura che riteniamo della massima utilità per un futuro radioamatore. Con questo stesso apparato le sarà possibile controllare l'efficienza dei quarzi con frequenza fondamentale compresa fra i 7 e i 9 MHz, cioè dei quarzi normalmente utilizzati per ottenere le frequenze della banda dei 144 MHz, sfruttando la diciottesima armonica. Le valvole impiegate nello strumento sono le seguenti:* 6AK5WA *(3 valvole di questo tipo)* -6AU6 - 6AQ5 - 6J6 - 6AL5 -

6X4 - 0A2. *L'alimentazione è ottenibile con la tensione di rete-luce a 50 Hz compresa fra i 110 e i 240 V. L'apparato è dotato anche di antenna telescopica incorporata.*

## Vecchio rievitore ad onde corte

Alcuni amici mi hanno riferito che sul primo numero di Elettronica Pratica, più precisamente sul fascicolo di aprile '72, è stato presentato il progetto di un ottimo ricevitore per onde corte, che vorrei ora realizzare. Purtroppo dopo aver lanciato reiterati appelli, attraverso i mezzi di comunicazione a me accessibili, non sono mai venuto a capo di nulla e non sono mai riuscito a venire in possesso di quel famoso fascicolo della rivista. Non potreste voi fare un'eccezione pubblicando nuovamente gli schemi di quel progetto? Mi permetto di ritenere che l'argomento possa risultare dl interesse comune anche ad altri lettori.

MAMBRINI VINCENZO
Bari

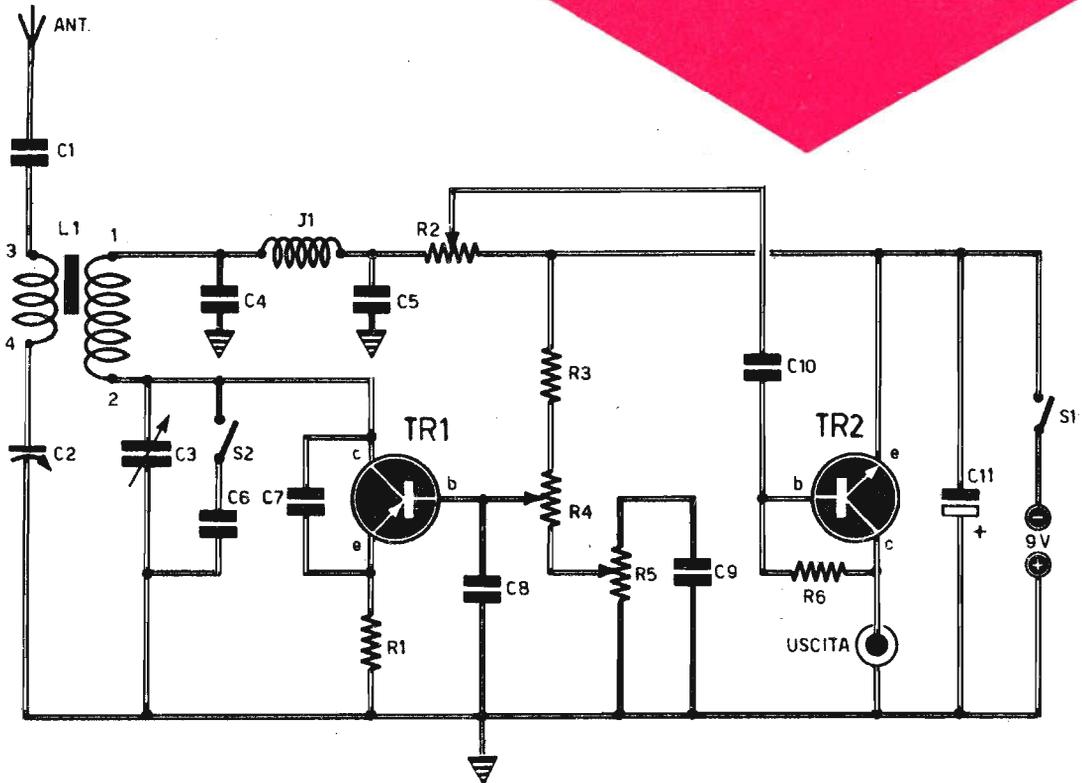
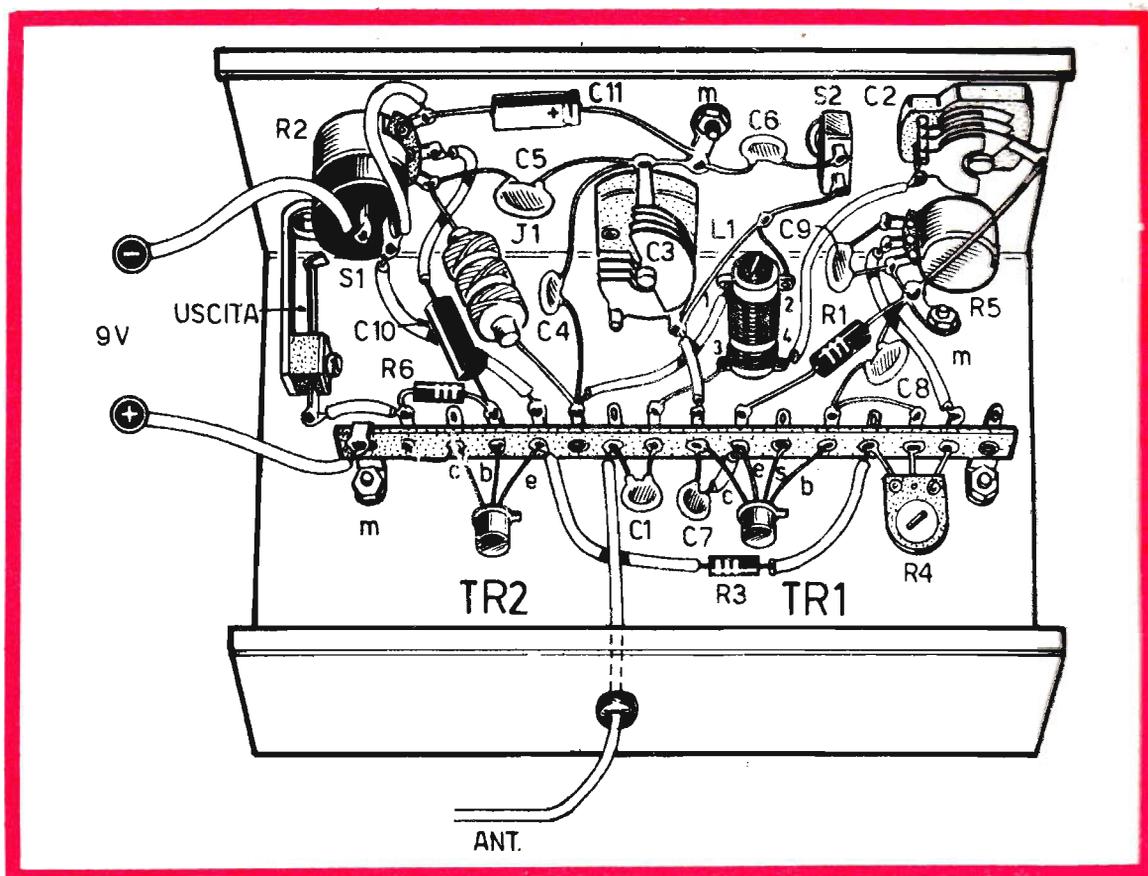
*Alla sua cortese domanda rispondiamo affermativamente: pubblichiamo ben volentieri il progetto di quel ricevitore, che permette l'ascolto in auricolare di due gamme di frequenza, quella dei 40 e quella dei 20 metri, sulle quali lavorano i radioamatori. Tenga presente che il montaggio deve essere realizzato su telaio metallico e la bobina deve essere costruita per mezzo di due avvolgimenti su un supporto di materiale isolante di forma cilindrica e del diametro di 8 mm. Per l'avvolgimento primario, i cui terminali, come si può vedere nel disegno, sono contrasse-*

*Condensatori*

C1 = 2.000 pF
C2 = 50 pF
C3 = 50 pF
C4 = 10.000 pF
C5 = 2.000 pF
C6 = 50 pF
C7 = 30 pF
C8 = 10.000 pF
C9 = 10.000 pF
C10 = 500.000 pF
C11 = 200 µF - 12 Vl. (elettrolitico)

*Resistenze*

R1 = 1.800 ohm
R2 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R3 = 150.000 ohm
R4 = 220.000 ohm (potenz. semifisso)
R5 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R6 = 330.000 ohm

*Varie*

TR1 = AF125
TR2 = BC109
J1 = imp. AF (557 Geloso)
L1 = vedi testo
PILA = 9 V
AURIC. = 200 ohm

*gnati con i numeri 3-4, si dovranno avvolgere 9 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,2 mm. Per l'avvolgimento secondario, quello contrassegnato con i numeri 1-2, si dovranno avvolgere 20 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. Il supporto della bobina dovrà essere fornito di nucleo di ferrite, che verrà regolato in sede di taratura del ricevitore. Il compensatore C2 è utile soltanto quando si fa uso di antenne corte come, ad esempio, le antenne a stilo. Con antenne lunghe il compensatore C2 diviene inutile.*

*Per quanto riguarda la taratura, essa deve essere così eseguita. Si collega al ricevitore una antenna lunga e si regola il potenziometro R5 a metà corsa. Quindi si cerca di captare un'emittente e si regola il potenziometro semifisso R4 una volta per tutte, in modo da raggiungere il miglior rendimento. Il potenziometro R2, che rappresenta il comando di volume del ricevitore, verrà regolato a piacere, durante l'ascolto. La messa in gamma si ottiene regolando il nucleo di ferrite della bobina L1. La massima resa del ricevitore è ottenuta dotando l'apparecchio di un circuito di terra.*

## Riverberatore

Sono un appassionato di elettronica, costantemente alla ricerca di apparati in grado di migliorare il suono degli strumenti musicali. Ho già realizzato i progetti relativi al distorsore, tremolo e Waa-Waa ultimamente presentati sui fascicoli della rivista. Ora mi rivolgo direttamente a voi per chiedervi il progetto di un riverberatore.

MAIARELLI LUCIANO
Roma

*I riverberatori non sono apparati di facile realizzazione pratica, soprattutto per i principianti di elettronica. Le difficoltà sorgono quando si deve reperire l'unità riverberante. Perché i modelli sono molto diversi fra loro e, talune ditte, pur presentandoli e descrivendoli nei loro cataloghi, ne sono sprovviste. Non potremmo, comunque, approntare uno schema esclusivamente*

*per lei ma, in via del tutto eccezionale, se lei sarà in grado di comunicarci le impedenze della linea di ritardo e tutte le altre caratteristiche elettriche, potremmo offrirle qualche suggerimento.*

## Alimentatore da rete

Sono in possesso di un'autoradio con mangiacassette stereo, che vorrei alimentare con l'energia di rete-luce. Siete in grado di approntarmi lo schema elettrico di questo alimentatore? Poiché sarebbe mia intenzione incorporare l'apparato alimentatore con il ricevitore, potete approntarmi lo schema del circuito stampato, inviandomi anche, se possibile, i componenti necessari per costruire l'alimentatore?

SARDI LUCIANO
Firenze

*Non è la prima volta che ci capita di rispondere a questo quesito come quello da lei proposto. Infatti, lo abbiamo detto e ripetuto più volte, in questa stessa sede, in taluni editoriali, nel corso di certi articoli, che il nostro servizio di consulenza si ritiene a disposizione di tutti i signori lettori soltanto per quel che riguarda i progetti, e soltanto questi, pubblicati di mese in mese su Elettronica Pratica. E' inutile quindi chiederci progetti ad uso e consumo di un solo lettore o, peggio, circuiti stampati e componenti elettronici. Perché la nostra organizzazione appronta soltanto scatole di montaggio, soltanto quelle pubblicizzate mensilmente sulla rivista. Dunque, tutte le lettere o cartoline, che pervengono alla nostra editrice, indirizzate alla rubrica « Un consulente tutto per voi », contenenti quesiti che nulla hanno a che vedere con gli articoli da noi pubblicati, non solo non avranno risposta ma neppure verranno conservate nei nostri uffici. Ad ogni modo lei può risolvere il suo problema realizzando il progetto dell'alimentatore denominato JOLLY, che viene venduto dalla nostra organizzazione in scatola di montaggio al prezzo di L. 18.500. Questo alimentatore, che può essere richiesto in qualsiasi momento alla nostra editrice, è in grado di erogare, in modo continuo, tutti i valori di tensione compresi fra 0,7 V e 22 V. Come vede, quindi, in questo arco di valori è certamente compreso anche il valore di alimentazione della sua autoradio.*

## Il transistor 2N709

In una bancarella di una fiera dilettantistica ho acquistato una confezione di transistor a... sorpresa, contenente principalmente transistor di tipo 2N709. Poiché sono un principiante e non conosco le caratteristiche e la disposizione degli elettrodi di questo componente, mi rivolgo a voi chiedendovi di pubblicare questi elementi.

FATTORI CARLO
Verona

*Il transistor* 2N709 *è di tipo NPN al silicio, realizzato a struttura planare epitassiale e contenuto in un involucro di tipo* TO18. *Esso viene principalmente utilizzato in qualità di commutatore veloce, con tempi di commutazione tipici di* 8 *nS* (8 *nano secondi*). *Questo transistor viene anche utilizzato in funzione di elemento amplificatore di alta frequenza, sino alla gamma delle UHF, essendo la banda passante di* 800 *MHz.*
*Il* 2N709 *è in grado di fornire potenze di* 100-300 *mW, alle frequenze di* 50-100 *MHz. Le caratteristiche di maggior interesse sono qui di seguito elencate (si fa riferimento ad una temperatura ambiente di* 25°C).

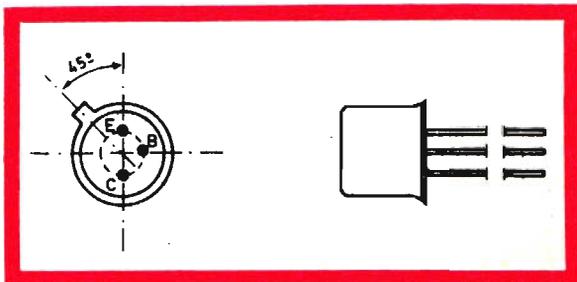
Vceo = 6 V
Vcbo = 15 V
Vebo = 4 V

*Queste tre sigle debbono essere così interpretate:*

*Tensione collettore-emittore (base aperta)*
*Tensione collettore-base (emittore aperto)*
*Tensione emittore-base (collettore aperto)*

*La corrente inversa di perdita del collettore, con emittore aperto, cioè Vcb* = 5 *V, è di* 50 *nA.*
*Il guadagno di corrente statico è:*

min. 20 - max 120: Ic = 10 mA e Vce = 0,5 V
min. 15: Ic = 30 mA e Vce = 1 V

*La disposizione degli elettrodi del transistor è chiaramente illustrata nel disegno qui riportato.*

## L'alimentatore dell'Oscilloscopio

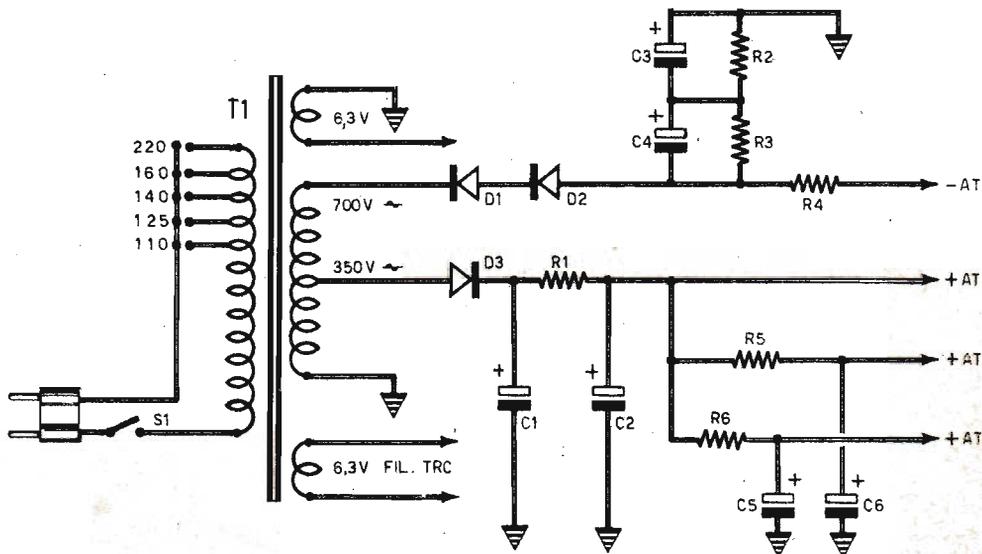
Vorrei rimettere in funzione un oscilloscopio di modeste prestazioni e dotato di un tubo catodico di tipo VCR139A. In questo apparato è andata fuori uso la parte alimentatrice. Non riuscendo io a reperire componenti uguali a quelli originariamente montati, mi trovo in difficoltà gravi, tanto che mi sono quasi deciso a gettar via tutto. Tuttavia, prima di liberarmi dello strumento, ho voluto far un ultimo tentativo, scrivendo a voi e pregandovi di progettarmi un alimentatore in grado di soddisfare le mie esigenze e realizzabile con componenti facilmente reperibili sul mercato.

CAMPIONE RUGGERO
L'Aquila

*Esaudiamo la sua richiesta, non perché essa possa interessare altri lettori, ma perché ci preme far sapere a tutti come sia possibile da un unico trasformatore di tipo commerciale ottenere tensioni elevate positive e negative, anche non simmetriche tra loro.*
*L'alimentatore è in grado di fornire, oltre che le tensioni di 6,3 V, erogate da due avvolgimenti secondari e necessarie per l'accensione dei filamenti delle valvole e del tubo a raggi catodici, anche le tensioni di 450 V (positivi) e 900 V (negativi), oltre ad altre due tensioni ausiliarie di 450 V, necessarie per l'alimentazione degli stadi preamplificatori e per la base dei tempi dell'oscilloscopio.*

*Condensatori*
C1 = 8 µF - 500 Vl (elettrolitico)
C2 = 16 µF - 500 Vl (elettrolitico)
C3 = 8 µF - 1000 Vl (elettrolitico)
C4 = 8 µF - 1000 Vl (elettrolitico)
C5 = 16 µF - 500 Vl (elettrolitico)
C6 = 16 µF - 500 Vl (elettrolitico)

*Resistenze*
R1 = 1.000 ohm
R2 = 1 megaohm
R3 = 1 megaohm
R4 = 86.000 ohm
R5 = 4.700 ohm
R6 = 8.200 ohm

*Varie*
D1-D2-D3 = BY127
T1 = trasf. d'alimentaz.

# OFFERTA SPECIALE!

## AL PREZZO D'OCCASIONE DI L. 3.000

ABBIAMO APPRONTATO, per tutti i lettori che vorranno farne richiesta, un pacco contenente i fascicoli ancora disponibili dell'annata 1972 di Elettronica Pratica (giugno - luglio - agosto - settembre - ottobre - novembre - dicembre), cioè 7 fascicoli arretrati al prezzo d'occasione di L. 3.000.

Coloro che sono già in possesso di alcuni fascicoli arretrati del '72, potranno completare la raccolta dell'annata richiedendoci i fascicoli mancanti ed inviando, per ogni fascicolo, l'importo di L. 700.

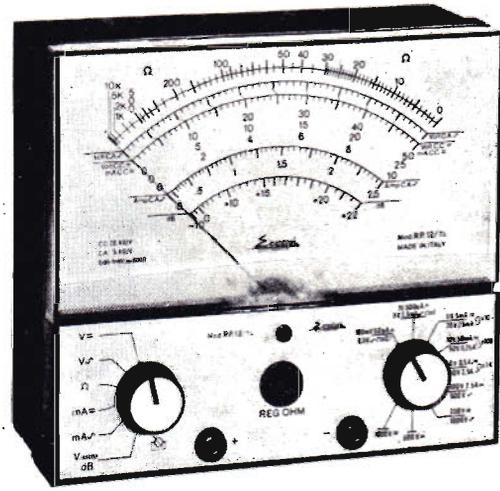
Il fascicolo arretrato non invecchia mai! Perché i progetti in esso contenuti, le molte nozioni teorico-pratiche chiaramente esposte, le illustrazioni e gli schemi presentati, rimangono sempre attuali. E concorrono certamente al perfezionamento dell'attrezzatura di base di chi desidera ottenere risultati sicuri nella pratica dell'elettronica.

## RICHIEDETECI SUBITO IL PACCO OFFERTA SPECIALE L. 3.000

Le richieste debbono essere effettuate inviando l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. N. 3/26482 e indirizzando a: ELETTRONICA PRATICA - Via Zuretti, 52 - 20125 Milano - Telefono: 6891945.

# L. 44.800

**ANALIZZATORE DI LABORATORIO MOD. R.P. 12/T.L.**

L'Analizzatore modello R.P. 12/T.L. è uno strumento di laboratorio di grandi dimensioni, caratterizzato per le prestazioni particolarmente elevate, grazie alla scelta dei suoi componenti, la sua esecuzione impeccabile e la semplicità del suo impiego e al suo costo limitato, che lo impongono all'attenzione dei tecnici più qualificati.
Dimensioni: 180x160x80 mm.

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V= | 0,1 | 1 | 5 | 10 | 50 | 100 | 200 | 500 | 1000 |
| mA= | 50µA | 500µA | 5 | 50 | 500 | 2500 | | | |
| V∽ | 0,5 | 5 | 25 | 50 | 250 | 500 | 1000 | | |
| mA∽ | | 2,5 | 25 | 250 | 2500 | | | | |
| Ohm= | x0,1/0÷1 k | x1/0÷10k | x10/0÷100k | x100/0÷1M | x1k/0÷10M | | | | |
| dB | −10 + 22 | | | | | | | | |
| Output | 0,5 | 5 | 25 | 50 | 250 | 500 | 1000 | | |

# STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

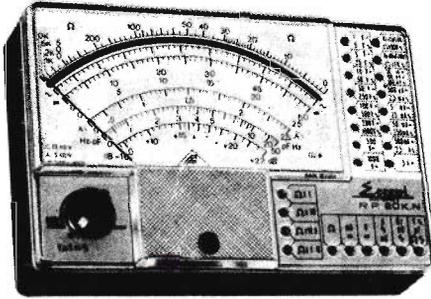
Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti n. 52, inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o c.c.p. n 3/26482. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

**OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30**

# L. 44.000

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

| GAMME | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| RANGES | 100÷400Kc | 400÷1200Kc | 1,1 ÷ 3,8Mc | 3,5÷12Mc |
| GAMME | E | F | G | |
| RANGES | 12 ÷ 40Mc | 40÷130Mc | 80÷260Mc | |

**ANALIZZATORE mod. R.P. 20 KN** (sensibilità 20.000 ohm/volt)

# L. 18.200

Grande strumento dalle piccole dimensioni, realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi di falsi contatti dovuti alla usura e a guasti meccanici. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione.
Dimensioni: 140x90x35 mm

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

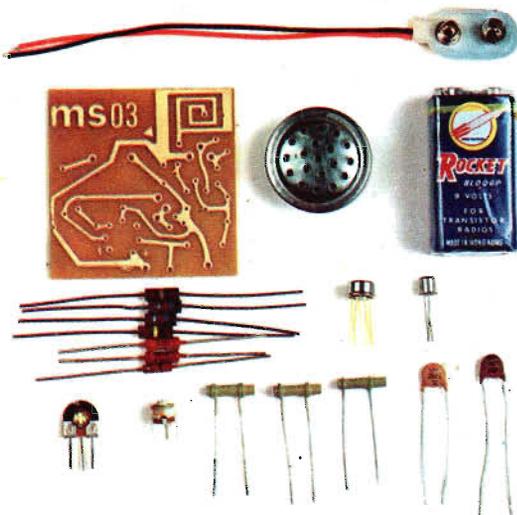
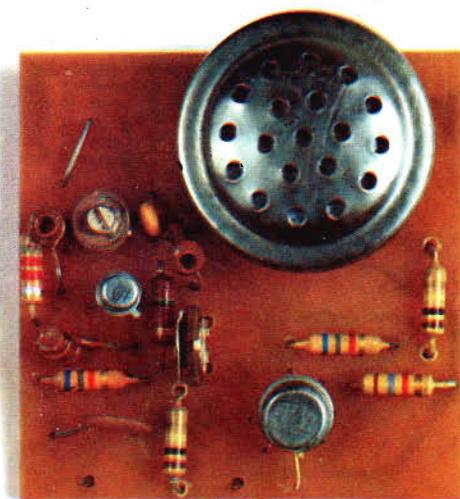
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V= | 0,1 | 1 | 5 | 10 | 50 | 100 | 200 | 500 | 1000 |
| mA= | 50 µA | 500µA | 5 | 50 | 500 | 5000 | | | |
| V∿ | 0,5 | 5 | 25 | 50 | 250 | 500 | 1000 | | |
| mA∿ | | 2,5 | 25 | 250 | 2500 | | | | |
| Ohm= | x1/0÷10k | x10/0÷100k | x100/0÷1M | x1k/0÷10M | | | | | |
| Ohm∿ | | | | x1k/0÷10M | x10k/0÷100M | | | | |
| pF∿ | | | | x1k/0÷50k | x10k/0÷500k | | | | |
| Ballistic pF | | | Ohm x100/0÷200µF | Ohm x1k/0÷20µF | | | | | |
| Hz | x1/0÷50 | x10/0÷500 | x100/0÷5000 | | | | | | |
| dB | −10 + 22 | | | | | | | | |
| Output | 0,5 | 5 | 25 | 50 | 250 | 500 | 1000 | | |

# MICROTRASMETTITORE TASCABILE

## CON CIRCUITO INTEGRATO

Tutti lo possono costruire, anche coloro che sono privi di nozioni tecniche. Funziona immediatamente, perché non richiede alcuna operazione di messa a punto. Se occultato in un cassetto, sotto un mobile o dentro un lampadario, capterà... indiscretamente suoni, rumori e voci, trasmettendoli a distanza notevole e rendendoli udibili attraverso un ricevitore a modulazione di frequenza, anche di tipo portatile.

# IN SCATOLA DI MONTAGGIO

# L. 6.800

L'emissione è in modulazione di frequenza, sulla gamma degli 80-110 MHz. La portata, con antenna, supera il migliaio di metri. Le dimensioni sono talmente ridotte che il circuito, completo di pila e microfono, occupa lo spazio di un pacchetto di sigarette. L'elevato rendimento del circuito consente un'autonomia di 200 ore circa. La potenza imput è di 0,5 mW. La sensibilità è regolabile per le due diverse condizioni d'uso dell'apparato: per captare suoni deboli e lontani dal microfono, oppure suoni forti in prossimità del microfono. Alimentazione con pila a 9 V.

**La foto qui sopra riprodotta illustra tutti i componenti contenuti nel kit venduto da Elettronica Pratica al prezzo di L. 6.800. Per richiederlo occorre inviare, anticipatamente, l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spediz.)**